

SUSTAV ZA UPRAVLJANJE ZNANJEM PODRŽAN UMETNOM INTELIGENCIJOM

KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM SUPPORTED ARTIFICIAL INTELLIGENCE

VESNA SLAVICA
OŠ ČISTA VELIKA, Šibenik

Rezime: Sustav za upravljanje znanjem pruža potporu mreži eksperata u kreiranju, konstrukciji, identifikaciji, prikupljanju, odabiru, proceni, organizaciji, povezivanju, strukturiranju, oblikovanju, vizualizaciji, distribuciji, zadržavanju, održavanju, rafiniranju, razvoju, pristupu, pretraživanju i primeni znanja, s ciljem potpore dinamici organizacijskog učenja i organizacijske efektivnosti. Tehnologije koje služe kao podrška u upravljanju znanjem, a koje je autorica istražila u ovom radu su metode umetne inteligencije (eng. Artificial intelligence). Metode umetne inteligencije su ugrađene u mnoge sustave za upravljanje znanjem i služe za prikupljanje znanja (automatski ili poluautomatski), pohranjivanje i pretraživanje znanja. Na prvom mestu prema upotrebi su ekspertni sustavi, zatim neuralne mreže, fuzzy logika i danas vrlo popularni inteligentni agenti.

Ključne reči: Sustav za upravljanje znanjem, Mreža eksperata, Umetna inteligencija, Neuralne mreže.

Abstract: Knowledge management system supports a network of experts (Knowledge Workers) in the design, construction, identification, collection, selection, evaluation, organization, linking, structuring, design, visualization, distribution, retention, maintenance, refining, developing, accessing, searching and application of knowledge to support the dynamics of organizational learning and organizational effectiveness. Technologies that serve as support for knowledge management, which the author explored in this paper are the methods of artificial intelligence. Artificial intelligence methods are incorporated into many systems for knowledge management and serve to gather knowledge (automatic or semiautomatic), storage and retrieval of knowledge. In the first place by the use of expert systems, then the neural networks, fuzzy logic is still very popular intelligent agents.

Keywords: Knowledge management system, Knowledge Workers, Artificial intelligence, Neural networks

1. UVOD

Krajem devedesetih godina prošlog, a nastavno početkom dvadesetprvog stoleća sve se više oseća trend globalizacije i snažni vanjski utecaji i pritisci nestabilne okoline koja utiče na poslovne subekte. Suočeni smo s konkurencijom na svim područjima poslovanja, koja je izrazito oštra i poslovni subjekti su prinuđeni u celosti koristiti sva svoja dobra i raspoložive potencijale. Od svih dobara koja im stoje na raspolaganju, najdragocenije u razvijenom poslovnom svetu danas je znanje tj. intelektualni kapital. Organizacijska znanja i potencijali čine osnovu intelektualnog kapitala tvrtke. Može se općenito konstatirati da su znanja koja ljudi poseduju puno veća nego što se koriste u poslovnim sistemima. Ta se znanja mogu meriti i uračunati u dio ukupne vrednosti tvrtke. Kod zemalja u tranziciji ta znanja često stagniraju ili se gube radi neodgovarajućeg tretmana u smislu daljnjeg učenja i povećanja kompetencija. U pravilu se ona gube prilikom odlaska pojedinca iz poslovnog sistema radi nedovoljne suradnje i dokumentiranja. Prelazak razvijenih zemalja i dela zemalja u razvoju u "ekonomije znanja"

rezultiralo je u povećanoj svesti o znanju kao ključnoj poluzi za rast nacionalne ekonomije.

Upravljanje znanjem putem primene koncepta umetne inteligencije neizostavni je element strategije uspešnih globalnih poslovnih sistema. Tako se strategijske potrebe organizacija za kreiranjem i re-kreiranjem novog znanja dostižu sinergijom putem procesiranja informacija uz pomoć naprednih informacijsko-komunikacijskih tehnologija i korištenjem inovativnih i kreativnih kapaciteta koji su skriveni u ljudskom društvu. Primena koncepta i tehnologije umetne inteligencije omogućava lakše i učinkovitije rešavanje upravljačkih problema. Poznavanje suvremenih trendova i menadžerskih alata i njihova primena u gospodarstvu neophodna je za razvoj, a naročito za stjecanje konkurentne prednosti te za opstanak i napredovanje poslovnih subekata na tržištima.

Primena koncepta umetne inteligencije, kao i svaka druga novina, predstavlja izazov, ali i neizvesnost i nelagodu, a ponekad i otpor određenih interesnih skupina, bilo u poduzećima, a naročito u pojedinim tradicionalno inertnim strukturama u državnim institucijama. Takav otpor, a naročito nerazumijevanje

korisnosti uvođenja koncepta umetne inteligencije često poništava već postignute rezultate koji su postignuti velikim zalaganjem i naporima najčešće pojedinaca ili manjih skupina stručnjaka. Namera je ovim radom naglasiti i pokušati prikazati prednost koju donosi primjena modernih menadžerskih alata koje proučava i razvija suvremena ekonomska i informacijska znanost, konkretno u ovom slučaju prikazati prednost koju donosi prihvaćanje koncepta i praktična primjena alata umetne inteligencije.

1. UMETNA INTELIGENCIJA U DOBU ZNANJA

U 21. stoleću, razvojem informacijskih tehnologija, a posebice razvojem Interneta, informacije su sve dostupnije. Prema istraživanjima, u 2000.g. u svetu je pohranjen 1.5 exabajt podataka, dok se u 2003.g. taj podatak popeo na 3.5 exabajta. Postavlja se pitanje što možemo učiniti s tim informacijama, kako ih najbolje iskoristiti i kako otkriti pravilnosti unutar informacija koje su nam od interesa. Strojno učenje kao jedno od grana umetne inteligencije se bavi načinima ekstrakcije ovakvih pravilnosti i dodatnog znanja iz samog skupa informacija. Jedno od najpopularnijih rešenja za pohranu informacija su baze podataka. S obzirom na takav rast pohranjenih informacija, nameće se pitanje dostupnosti i upravljanje pristupu tim podacima, tj. o sigurnosti baza podataka. Uloge za pristup bazi (eng. database roles) jedan su od glavnih aspekata sigurnosti baze podataka. Stoga je važno ponuditi metodu za poboljšanje sigurnosti pristupa bazama podataka primenom tehnike strojnog učenja kako bi otkrili pravilnosti i sigurnosne pretnje unutar opisa uloga za pristup bazi podataka. Pri tome se posebice misli na primenu algoritama za dubinsku analizu podataka, učenje asocijacija i otkrivanje učestalih uzoraka.

1.1. EKSPERTNI SISTEMI

Ekspertni sistem je inteligentni računarski program koji se koristi znanjima i procedurama zaključivanja u rešavanju problema koji zahtevaju značajan intelektualni napor. Osnovni zadatak navedenih sistema je da omoguće korišćenje znanja i iskustava vrhunskih eksperata, ugrađenih u ekspertni sistem. Znanje ekspertnih sistema sastoji se od činjenica i iskustvenih pravila. Činjenice čine skup informacija koje su široko rasprostranjene, javno dostupne i prihvaćene među stručnjacima te oblasti. Nivo ekspertnog sistema je u najvećoj meri funkcija veličine i kvaliteta baze znanja koju poseduje. Ekspertni sistemi ne mogu osigurati rešenja problema, koja ni ljudska bića ne mogu da reše. Umesto toga, ekspertni sistemi sadrže postojeća znanja eksperata u kodiranoj formi i koriste se ovim znanjima kako bi pokušali rezonovati kao ljudska bića. Snaga ekspertnih sistema leži u znanju.

Ekspertni sistem se za razliku od konvencionalnih programa, ne služi samo faktičkim znanjem, već se služi i nepotpunim znanjem i rezultatima posmatranja, zasnovanim na eksperimentu i intuiciji. Primenuju se odgovarajuće metode analize, manipulacije i primene kodiranog znanja, što omogućuje ekspertnom sistemu da može zaključivati i objašnjavati akcije. U svom radu ekspertni sistemi se služe sa simboličkim opisima znanja koja poseduju, pri čemu se često koriste velikim brojem suprotstavljenih pretpostavki, daju sugestije ili različite važnosti pojedinim mogućnostima.

Zadaci ekspertnog sistema nemaju praktična algoritamska rešenja, stoga ovi sistemi često moraju davati zaključke zasnovane na nekompletnosti, neizvesnosti, spekulativnosti, ili neodređenosti. Ekspertni sistemi se koriste u velikom broju oblasti, pri čemu će se izdvojiti sledeće klase:

- ✚ **Interpretacija:** interpretacija situacija u zavisnosti od poznatih ulaznih vrednosti;
- ✚ **Prognoze:** prognoziranje najverovatnijeg sledećeg događaja u zadanoj situaciji;
- ✚ **Dijagnostika:** zaključivanje što je dovelo do narušavanja sistema;
- ✚ **Projektovanje:** projektovanje konfiguracije objekata pri datim ograničenjima;
- ✚ **Planiranje:** izvršavanje naredbi s naglaskom na kritičnim tačkama plana, s ciljem ispitivanja mogućnosti sigurnog izvođenja plana;
- ✚ **Remont:** ispunjavanje plana na osnovu datih preporuka, s ciljem otklanjanja nekih kvarova;
- ✚ **Edukacija:** edukacija studenata u nekoj oblasti, u smislu vođenja studenata.

Globalno, ekspertni sistemi se dijele na:

- ✚ na one koji analiziraju neki problem i
- ✚ na one koji vrše sintezu s ciljem rešavanja nekog problema.

Efikasnost ekspertnih sistema ovisi o nizu karakteristika, na temelju kojih se donosi zaključak o njihovoj efikasnosti:

- ✚ ekspertni sistemi moraju imati mogućnost lakog ažuriranja znanja, s ciljem povećanja znanja i poboljšanja modela.
- ✚ da bi bio u stanju da se nosi s problemima iz realnog sveta, ekspertni sistem mora imati fleksibilnije strategije za rešavanje problema.
- ✚ ekspertni sistemi moraju da pokažu visoke performanse kroz mogućnost korektnog rešavanja problema.
- ✚ ekspertni sistemi moraju da poseduju mogućnost da objasne što su zašto uradili,

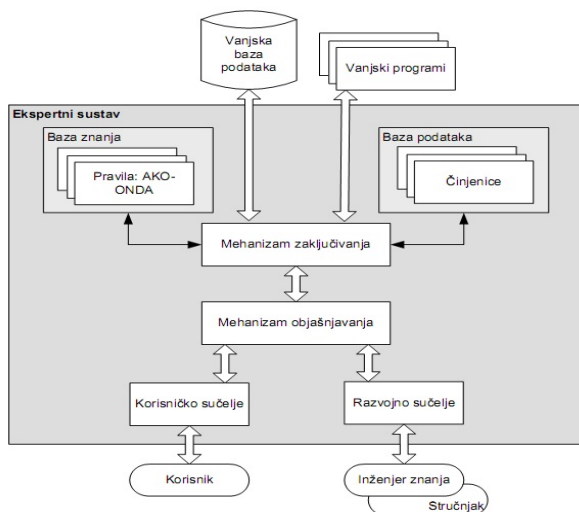
na isti način na koji ljudi-eksperti objašnjavaju svoje akcije.

1.1.1. STRUKTURA EKSPERTNIH SISTEMA

Ekspertni sistemi rade na sličan način kao eksperti te koriste činjenice, znanje i zaključivanje kod rešavanja problema.

Struktura ekspertnih sustava:

- ✚ Baza znanja (Knowledge Base)
- ✚ Mehanizam zaključivanja (Inference Engine)
- ✚ Radno područje (Blackboard)
- ✚ Korisničko sučelje (User Interface)
- ✚ Mehanizam objašnjavanja (Explanation Subsystem)
- ✚ Mehanizam obogaćivanja znanja (Knowledge Refining Subsystem)



Slika 1: Struktura ekspertnih sistema

Baza znanja predstavlja izvor znanja o području. Sadržaj baze znanja je stabilan tijekom dužeg vremena.

Baza činjenica sadrži činjenice o stanju specifičnog problema koji se upravo rešava, te o toku rešavanja tog problema. Baza činjenica menja sadržaj tokom vremena kako se menja stanje problema.

Mehanizam zaključivanja predstavlja postupak za traženje rešenja problema. On pritom koristi činjenice i znanje i određuje redosled aktiviranja elemenata znanja u bazi znanja u situacijama u kojim nekoliko elemenata zadovoljava uslove aktiviranja.

Korisničko sučelje omogućava jednostavno komuniciranje korisnika s ekspertnim sistemom i sadrži mehanizam objašnjavanja nadenog rešenja.

Sofisticirani razvoj informacijskog sistema u organizaciji predstavljaju ekspertni sistemi. Oni za

razliku od baze podataka kojom se koriste transakcijski sistemi i bazom modela koju koristi sistem za podršku odlučivanju, poseduju bazu znanja i metode za nadograđivanje informacija koje omogućuju predviđanje i odgovor na pitanja tipa "što ako", kao i elemente komunikacije s ekspertom za neko područje. Ovi sistemi predstavljaju najvišu evolucijsku fazu informacijskih sistema i predstavljaju najvrednije proizvode koji služe za potporu poslovnom upravljanju. Ekspertni sistemi nisu zamena za druge sustave, već predstavljaju nadogradnju i dopunu prethodnih informacijskih sistema jedne organizacije.

2.2. NEURALNE MREŽE

Iako danas većinu podataka koje ne obrađujemo snagom vlastita uma obrađujemo digitalnim računarom, potpuno je pogrešna slika sveta u kojem upravo računari obrađuju većinu podataka. Digitalni računari svakodnevno obrađuju doista ogromnu količinu podataka - zapravo gotovo sva automatizirana obrada radi se pomoću računara. No, to je tek malen dio podataka naspram onih koji se iz sekunde u sekundu obrađuju u mozgovima živih bića što nastoje preživeti u svojoj okolini. Ako obradu podatka promatramo na spomenuti način, shvaćamo želju za ostvarenjem drugačijeg koncepta kojim bi bilo moguće imitirati obradu podataka kakva već milijunima godina postoji u prirodi.

Području umetne inteligencije inherentan je cilj ostvarenje imitacije ljudskog mozga, odnosno njegovo pretakanje u umjetan oblik, jer ljudski mozak sadrži maksimum inteligencije koju poznajemo (odnosno ili danas ili uopće možemo spoznati). Čovek pokazuje kreativnost koja se očituje u sposobnosti izbora ispravnih hipoteza i pokretanja iskustava i vođenja tih iskustava na temelju logičkih pravila. Čovek je osim toga sposoban učiti koristeći se različitim strategijama, a učenje je još jedan bitan aspekt umetne inteligencije koji sistemu omogućava da obavlja promene nad samim sobom. Stoga je opravdano smatrati da bi sistem koji (uspešno) oponaša rad ljudskog mozga bio upravo – inteligentan.

Danas znamo da se ljudski mozak sastoji od velikog broja živčanih stanica (neurona), koji pri obradi različitih vrsta informacija rade paralelno. Neurofiziološka istraživanja, koja su nam omogućila bolje razumevanje strukture mozga, pa čak i kognitivna psihologija – koja promatra obradu podataka čoveka na makro-razini - daju naslutiti da je modelu mozga najsličniji model u kojem brojni procesni elementi podatke obrađuju paralelno. Područje računarstva koje se bavi tim aspektom obrade informacija zove se neuro-računarstvo, a paradigmu obrade podatka umetnom neuralnom mrežom (engl. Artificial Neural Network, ANN). Ideja potiče još iz 1940. g, kada McCulloch i Pitts

(Massachusetts Institute of Technology), istražujući neurofiziološke karakteristike živih bića, objavljuju matematički model neuralne mreže u okviru teorije automata. Međutim, procesna moć ondašnjih računara nije još bila dorasla implementaciji umetne neuralne mreže. Tek u kasnim pedesetima, pojavom LSI računara, pojavila su se i prva praktična ostvarenja. Neuralne mreže zatim opet padaju u zaborav, te u trajanju od dvadeset godina istraživanje tog područja gotovo da je bilo zaustavljeno. Umetne neuralne mreže vraćaju se na scenu umetne inteligencije 1990., da bi danas postale vodeći i gotovo nezaobilazan koncept pri razvoju inteligentnih sistema.

2.2.1. OSNOVNA SVOJSTVA NEURALNIH MREŽA

Unatoč velikome broju vrsta, sve neuralne mreže imaju neka zajednička svojstva koja poseduju biološki sistemi, a koja se ne mogu naći kod konvencionalnih računskih tehnika.

Nekoliko najvažnijih svojstava neuralnih mreža su:

- ✚ Paralelno raspodeljena obradba informacija (engl. parallel distributed processing). Za razliku od konvencionalnih računskih tehnika, neuralne mreže prihvataju više ulaza paralelno i dobivene informacije obrađuju na raspodeljen način (engl. distributed processing). Drugim rečima, informacija spremljena u neuralnu mrežu raspodeljena je na više računskih jedinica, što je potpuno suprotno konvencionalnome spremanju informacija u memoriju gdje je svaka posebna informacija (podatak) spremljena u svoj vlastiti memorijski prostor. Svojstvo raspodeljenoga spremanja informacija daje neuralnim mrežama više prednosti, od kojih je najvažnija redundantnost, to jest otpornost na kvar (Phatak i Koren, 1995). Redundantnost se može postići i kod klasičnih računskih tehnika, ali je kod neuralnih mreža ona inherentno svojstvo, slično kao kod bioloških sistema. Prema tome, neuralne će mreže raditi čak ako se i uništi neki njezin dio.
- ✚ Učenje i adaptacija (engl. learning and adaptive abilities). Svojstvo učenja i adaptacije čini neuralne mreže sposobnima obrađivati neprecizne i loše ušćuvane podatke u nestrukturiranom i neodređenom okruženju. Na odgovarajući način naučena neuralna mreža ima svojstvo poopćavanja kada se na njezinome ulazu pojave podaci koji nisu bili u uzorku na osnovi kojeg je mreža naučena.

- ✚ Univerzalni aproksimator. Svojstvo neuralnih mreža da aproksimiraju proizvoljnu kontinuiranu nelinearnu funkciju do željene točnosti njihovo je najvažnije svojstvo sa stanovišta modeliranja, identifikacije i upravljanja nelinearnim procesima.
- ✚ Viševarijabilni sistemi. Neuralne su mreže po svojoj strukturi viševarijabilni sistemi što ih čini lako primenjivim za modeliranje, identifikaciju i upravljanje viševarijabilnim procesima.
- ✚ Sklopovska implementacija. Više je proizvođača razvilo specijalizirane sklopove za implementaciju neuralnih mreža koji omogućuju paralelnu raspodeljenu obradbu u stvarnome vremenu.

3. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE ZNANJEM

U posljednje se vreme prilikom rasprava o različitim gospodarskim temama, često mogu pročitati ili čuti reči znanje i upravljanje znanjem te se sve više naglašava uloga znanja u mogućem rešavanju gospodarskih problema današnjice. Isto je i na stručnim skupovima na kojima se obrađuju teme vezane uz suvremeni menadžment i uz rešavanje pitanja opstanka gospodarskih subjekata u nesigurnom poslovnom okruženju. Uz navedene reči nadovezuju se i pojmovi intelektualni kapital i umetna inteligencija. Istovremeno sve češće se govori o prelazu iz informacijskog društva u društvo znanja. Pri tom se retko definira sam pojam znanje, dok je pojam upravljanje znanjem (engl. knowledge management), krajem devedesetih godina prošlog stoleća bio dosta popularan i obrađivan u stranoj stručnoj literaturi kao jedan od mnogih "alata" koji stoje na raspolaganju suvremenom menadžmentu u svakodnevnoj praksi.

Naglašavanje uloge znanja u novije vreme posljedica je značajnih strukturnih promena u razvoju ekonomije. Ona se krajem prošlog stoleća potpuno menja u svojoj biti i prelaskom iz industrijske u suvremenu informacijsku ekonomiju današnjice, glavni resursi više nisu materijalna dobra, već novi čimbenik ekonomskih aktivnosti i produktivnosti postaje ekonomija znanja. U doba industrijske revolucije ljudsko znanje prilagođavalo se radu strojeva, postojećim procesima i proizvodima, a glavna uloga znanja bila je u funkciji povećanja produktivnosti ljudskog rada. Glavne pokretače industrijske ekonomije predstavljale su velike korporacije i masovna proizvodnja proizvoda koji su lagano pronalazili kupce na tržištima. Politika poslovanja usmeravala se na povećanje opsega proizvodnje što je značilo ugradnju većih količina materijala u proizvode. Međutim danas, kad ponuda znatno premašuje potražnju (prema nekim informacijama i do 30%), povećanje proizvodnje usmerava se na

povećanje količine informacija i znanja s ciljem povećanja učinkovitosti, u smislu izrade kvalitetnijeg proizvoda i proizvoda s dodanom vrednosti. Najviše dodane vrednosti u nekom proizvodu danas proizlazi iz znanja, a ne iz ugrađenih materijala. Primer za to su današnji automobili, čija vrijednost raste zavisno od broja ugrađenih modernih tehnoloških izuma. Posledica toga je da se sve više prodaje inteligencija, a ne sirovine i materijali. Poslovni subjekti došli su do tačke kad trebaju menjati ustaljene načine poslovanja i ponašanja. Nesmiljena tržišna utakmica tera ih da na bolji način rabe temeljne resurse poslovanja današnjice, a to su prije svega informacije i znanje vlastitih zaposlenika.

U takvom okruženju gdje je sirovina ili materijal sve manje važan, a sve više se prodaje "inteligencija", znanje postaje temeljna životna potreba. Dakle svetsko, globalno tržište usmerava se na potražnju, stvaranje i pohranjivanje znanja. Znanje se ne pohranjuje samo u dokumentima ili bazama znanja već sve više postaje dio organizacijskih procesa i organizacijske kulture. Pri tom se važnost znanja orentira prema poslovnom upravljanju pa se može govoriti o upravljanju znanjem kao jednoj od bitnih poslovnih funkcija. Sam pojam znanje može se definirati kao nematerijalni resurs, slika stvarnosti iskazana zamislama čoveka dok promatra svet koji ga okružuje: prostor, objekte, odnose i događaje u toj stvarnosti. Ono se sastoji od intuicije, skupa ideja, iskustva, veština i učenja i ima potencijal stvaranja nove vrednosti. Znanje nastaje u umovima ljudi, a prema autoru koji se među prvim bavio pitanjima kreiranja i korištenja znanja, Michaelu Polanyiu, znanje možemo podijeliti na eksplicitno (engl. explicit knowledge) i tiho ili iskustveno znanje (engl. tacit knowledge).

Eksplicitno znanje artikulirano je formalnim jezikom i može se lagano prenositi u obliku informacije s pojedinca na pojedinca. Ono je primerice pohranjeno u knjigama i može se jednostavno "dohvatiti" procesom obrazovanja, upotrebljavati i preuzeti te ugraditi u proizvode u oblicima kao što su tehničke specifikacije, nacrti ili standardizirani dizajn. Suprotno tome, *tiho* ili *iskustveno* znanje je znanje ugrađeno ili stvoreno osobnim iskustvom pojedinca i uključuje u sebi nedodirljive čimbenike kao što su osobno uverenje, instinkt, osobne vrednosti i stečene vještine. Ono je personalizirano i do njega nije lako doći pa često ostaje neotkriveno i neiskorišteno. Ovaj oblik znanja bogatiji je od općeg, eksplicitnog tipa, međutim, ono nema vrednost ako nije upotrebljeno. Promatrano s perspektive kompanije, iskustveno znanje svih njenih zaposlenika nije lako prikupiti, deliti i upotrebljavati. Međutim ta vrsta znanja ima veliku vrednost ako se upotrebi i ono u pravilu donosi novu

vrednost kompaniji i predstavlja značajan element konkurentске prednosti.

Premda je znanje nematerijalan resurs, može se skupljati, skladištiti i prenositi i to govorom, tekstom i slikom. Iako je ono izvan medija može se kreirati i prenositi korištenjem istih ili kombinacijom različitih medija.

Razmatrajući pojam znanja u okviru ovog rada koji daje naglasak na poslovni interes, znanje se može vezati uz čoveka i organizaciju, a njegova realizacija u organizaciji odvija se kroz uspostavljanje sustava upravljanja znanjem. Danas u suvremenom poslovnom svetu postoji razvijena svest da je ukupno znanje u organizaciji puno

veće od onog koje se koristi u procesima organizacije. Općenito, znanja postoje u ljudima i timovima i čine ukupno organizacijsko znanje i potencijal koji se može meriti. Ono čini intelektualni kapital tvrtke i predstavlja dio ukupne vrijednosti tvrtke. U slučaju odlaska pojedinca iz tvrtke znanje se gubi radi nedovoljnog dokumentiranja. Isto se događa i sa znanjem u timovima koje se u pravilu nedovoljno dokumentira i razmenjuje u vidu učenja s ciljem povećanja kompetencija tvrtke. U kontekstu organizacijskog znanja, eksplicitno znanje promatramo kao informaciju koju je s obzirom na današnje mogućnosti poslovanja najlakše skupljati i prenositi pomoću informacijskih tehnologija. S druge strane, prijenos iskustvenog ili tihog znanja odvija se putem osobne komunikacije. Tako svoj primarni interes zadnjih desetljeća organizacije usmjeravaju na investiranje u informacijsku tehnologiju koja se prvenstveno fokusira na eksplicitno znanje i to stoga što ga je lakše skupiti, njime se može upravljati, odrediti kvalitetu i puno ga je lakše prenositi. S druge strane može se konstatirati da još uvek postoji opće nepoverenje prema svemu što nije moguće prenijeti objektivno i što se ne može kvantificirati, a to je slučaj s iskustvenim znanjem.

Međutim upravo ono po čemu se jedna organizacija razlikuje od druge i što je čini uspešnom, može se povezati s iskustvenim znanjem koje posедуje dotična organizacija. Problem se javlja iz razloga što je iskustveno znanje po svojoj definiciji kontinuirano promenljivo, menja se, raste s usvojenim novim veštinama i novim iskustvom vlasnika i teško ga je "uhvatiti" i bilježiti. Upravo sposobnost organizacije da širi nivo iskustvenog znanja i deli to znanje unutar svojih zaposlenika smatra se temeljnim zadatkom funkcije upravljanja znanjem.

3.1. PROCES UPRAVLJANJA ZNANJEM

U modernoj ekonomiji najvrednijim resursom današnjeg poslovanja smatra se ljudsko znanje, stoga upravljanje znanjem predstavlja nezaobilaznu komponentu suvremenog menadžmenta. Želimo li definirati sam pojam, u smislu poslovnog upravljanja, možemo reći da *upravljanje znanjem predstavlja proces koji se odnosi na identifikiranje-utvrđivanje znanja, organiziranje, pohranjivanje i distribuciju*

znanja i iskustva individualnih grupa unutar organizacije. Opći cilj upravljanja znanjem je povezati one koji trebaju znanje sa izvorima znanja u organizaciji, kao i usklađivanje transfera tog znanja. Konkretni cilj upravljanja znanjem pak predstavlja proces utvrđivanja i analize raspoloživog znanja kako bi se ispunili zadani ciljevi poslovanja organizacije. Nadalje, upravljanje znanjem podrazumijeva konstantni proces obnove znanja u organizaciji i time se ono u svojoj biti razlikuje od drugih pristupa, primjerice reinženjeringa poslovnih procesa ili totalnog upravljanja kvalitetom. Dok je reinženjering aktivnost kojoj je osnovni cilj uspješno rešavanje nekog zadanog problema u definiranom po mogućnosti što kraćem vremenskom razdoblju, cilj procesa upravljanja znanjem je kontinuirana inovacija i modifikacija postojećeg znanja da bi organizacija bila sposobna održati korak s dinamičnim tržišnim okruženjem.

Proces upravljanja znanjem sastoji se od nekoliko faza koje imaju elemente slednosti i to: pribavljanje/kreiranje znanja, skladištenje znanja, distribucija znanja i na kraju primena znanja. U organizaciji kojoj je cilj kontinuirana obnova znanja, tzv. "learning organization" taj proces slednosti je stalan i cikličan. Za uspješno odvijanje procesa upravljanja znanjem u organizaciji bitno je poznavanje koncepta pomoću kojeg je prikazan niz međusobnih interakcija bitnih u kreiranju organizacijskog ciklusa inovacije znanja, tzv. *lanac znanja* prema engleskom izrazu

knowledge chain.. Lanac sadrži četiri elementa koja čine bit korisnosti upravljanja znanjem. To su unutarnja svjesnost organizacije (eng. *Internal awarness*), unutarnja reaktivnost (*internal responsiveness*), vanjska svjesnost (*external awarness*) i vanjska reaktivnost (*external responsiveness*).

Unutarnja svjesnost organizacije predstavlja sposobnost brze procene njene ključne kompetencije i ukupnih vlastitih vještina. Problem se može javiti kod onih organizacija čija delatnost se odvija po točno određenim pravilima u okviru funkcijske strukture. One u pravilu svoju ključnu kompetenciju vežu samo uz postojeće proizvode ili usluge, ne uviđajući pri tom i važnost poznavanja vlastitih znanja, vještina i sposobnosti bitnih za daljnji razvoj. One svoj fokus usmjeravaju na postojeće proizvode, na ono što su već napravile, dakle na prošlost, a ne na ono što su u stanju napraviti. Sljedeći element lanca znanja odnosi se na *unutarnju reaktivnost*. Unutarnja reaktivnost očituje se u sposobnosti organizacije da iskoristi svoja znanja i ključne kompetencije na način da ih što brže ugradi u novi proizvod ili uslugu i ponudi kupcima na tržištu. U praksi se događa da su organizacije svesne stanja u vanjskom okruženju, a da pritom ipak nisu u stanju pravovremeno reagirati na promene i zahteve vanjskog okruženja odnosno pravovremeno pokrenuti i iskoristiti znanja i vještine premda ih već posjeduju.

Vanjska svesnost ili svest o okolini koja okružuje organizaciju predstavlja njenu sposobnost da što tačnije proceni položaj svojih proizvoda ili usluga na tržištu, da pravovremeno uočava tržišne trendove, želje i navike kupaca, da prepozna opasnosti koje joj prete od novih aktivnosti konkurenata, da vodi brigu o institucionalnim

ograničenjima, novim propisima itd. I ono što je vrlo bitno, uz aktivnosti tradicionalnog ispitivanja tržišta da ima sposobnost pravovremene procene budućih zahtjeva tržišta.

Vanjska reaktivnost, može se okarakterizirati kao sposobnost organizacije da se prilagođava zahtevima tržišta brže i uspješnije od njenih konkurenata. Ova sposobnost je bit konkurentske prednosti i pitanje opstanka na tržištu., onima koje prihvataju koncept upravljanja znanjem, tzv. organizacijama koje stalno "uče" i onima s tradicionalnim pristupom.

U današnje vreme kompanije koje nastoje postati ili ostati tržišne vođe trebaju voditi računa o prethodno navedenim elementima i izgrađivati svoju vlastitu infrastrukturu upravljanja znanjem. Pri tom potreba za novim znanjem treba biti jedan od strateških prioriteta poslovanja, prepoznat i prihvaćen od najviše razine menadžmenta. U tom smislu potrebno je izgraditi organizacijsku kulturu te razvijati mehanizme za dijeljenje

znanja. Kad je stvoren okvir koji potiče razmjenu znanja potrebno je analizirati i definirati jaz između raspoloživog i potrebnog znanja, a nakon toga razvijati mehanizme i metrike procene i reprodukcije znanja. U tom smislu organizacije moraju pronaći metode i tehnike otkrivanja, prikupljanja, pohranjivanja, reprodukcije i dopunjavanja znanja. Krajnji cilj je postići sinergijske efekte kombinacijom procesiranja podataka i informacija uz pomoć informacijskih tehnologija s kreativnim i inovativnim sposobnostima svojih zaposlenika.

3.2. VAŽNOST UPRAVLJANJA ZNANJEM

Nije potrebno posebno naglašavati da danas konkurentska prednost kompanije ovisi o tome koliko uspješno ona upotrebljava znanje svojih zaposlenika i naročito kako brzo može naučiti i usvojiti nešto novo. Prema procjenama najveći dio znanja, između 50 i 95% i to eksplicitnog i iskustvenog, prenosi se usmenom, izravnom

komunikacijom. Pritom se velik dio znanja izgubi, pa uglavnom kompanije upotrebljavaju oko 20% svog organizacijskog znanja. Naravno da je danas u nesmiljenoj konkurentskoj utakmici važno pronaći i zadržati ostatak neiskorištenog znanja u kompaniji i pretvoriti ga u intelektualni kapital. Sustavno prikupljanje i uporaba znanja u cilju generiranja novih ideja postiže se stvaranjem odgovarajućeg okruženja u kojem uporaba novih informacijsko-komunikacijskih tehnologija (ICT) znatno olakšava svladavanje tog

problema. Sposobnost kontinuiranog generiranja novih ideja i stvaranje inovativnih proizvoda karakteristika je uspešnih kompanija. Za njih inovacija predstavlja dio strategije poslovanja. One poseduju odgovarajuću "plitku" modernu ustrojstvenu organizacijsku strukturu i menadžment koji potiče inovativni ustroj. Temelj kreativnosti i inovativnosti postiže se i stvaranjem timova koji se sastoje od ljudi različitih profila, što je preduvjet za kreiranje različitih pitanja i generiranje novih ideja. S obzirom da se do inovacije u pravilu ne dolazi u kratko vreme bitno je da menadžment ne očekuje brze rezultate, već da sustavno usmjerava i razvija zacrtanu politiku te podupire aktivnosti bitne za praktičnu provedbu upravljanja znanjem kao što su:

- ✦ poticanje kreativnosti, timskog rada i istraživačkog pristupa poslovanju
- ✦ organiziranje neformalnih događaja i stvaranje neformalne radne okoline
- ✦ održavanje sastanaka na kojima se razmenjuju stajališta, ideje i znanje
- ✦ organiziranje rasprava i radionica
- ✦ primena benchmarking tehnika, brainstorminga i sl. metoda
- ✦ ulaganje u istraživačke studije i razvoj
- ✦ redovito analiziranje poslovnih procesa
- ✦ samostalno razvijanje novog znanja ali i kupovanje znanja
- ✦ organiziranje treninga i ostalih vidova obrazovanja zaposlenika
- ✦ stvaranje projektne dokumentacije
- ✦ učenje iz završenih projekata
- ✦ provođenje "cost-benefit" analize projekata
- ✦ uporaba znanja izvan organizacije (knjige, studije, znanstvene institucije)
- ✦ prikupljanje, pohrana i analiza informacija o kupcima, dobavljačima i partnerima
- ✦ razvijanje poduzetničke organizacijske kulture
- ✦ motiviranje zaposlenika nagrađivanjem, fondovima i sl.
- ✦ razvijanje odgovarajuće tehnološke infrastrukture - informacijskog sustava znanja uz uporabu intraneta i interneta
- ✦ upotreba BI tehnologije.

Upravljanje znanjem je poslovna disciplina ili teorija koja se odražava u povećanju važnosti znanja. Njegovo sustavno prikupljanje i upotreba postiže se stvaranjem odgovarajućeg okruženja koje potiče dijeljenje i transfer znanja i stvaranje nove vrste korporacijske imovine, intelektualnog kapitala. Glavne vrednosti industrijske ekonomije nekad su predstavljali opipljivi resursi kao što su strojevi, prirodna bogatstva (rude, nafta) i fizički rad ljudi. Međutim u današnje se proizvode osim materijala i energije sve više ugrađuje znanje (primjer su današnji automobili koji su "puni" elektronike), pa znanje i inteligencija ugrađena u proizvode određuje njihovu

višu ili nižu cijenu. Vrednost koja je ugrađena te proizvode nije opipljiva, nju čini intelektualni, a ne fizički kapital.

Dok su fizički i financijski kapital glavna obilježja industrijske ekonomije, u modernom svetu biznisa izvor nove vrijednosti je ono što je dinamično, mobilno, prilagodljivo i neopipljivo. U današnjoj ekonomiji kapital je neopipljiv i sastoji se od imidža, robnih marki, tradicije, odnosa s kupcima, povezanosti s partnerima, iskustva i vještina u poslovanju te u znanju i sposobnosti zaposlenika. Ti pokazatelji koji čine neopipljiv kapital danas stvaraju znatno više nove vrijednosti u odnosu na tradicionalne i opipljive pokazatelje. Znanje zaposlenika, njihovo poslovno iskustvo, ideje, inovacije, motivacija, spremnost za timski rad obogaćuje organizacijsku kulturu i unaprjeđuje procese unutar kompanije i omogućava stvaranje više novog znanja u odnosu na troškove poslovanja. Tako najvredniji dio kapitala suvremenih kompanija postaje neopipljiv i često "nevidljiv" postojećim računovodstvenim metrikama. Neopipljiva i skrivena imovina čini znatan dio vrednosti modernih kompanija. Međutim nju je teško uočiti i mjeriti pa u velikom broju kompanije niti ne obraćaju pozornost na taj dio svoje vrednosti. U računovodstvenom smislu taj dio vrijednosti svodi se na razliku tržišne i knjigovodstvene vrijednosti u trenutku kupnje (engl. goodwill). Premda se putem standardnih metoda merenja vrednosti još ne uspeva prilagoditi novonastalim prilikama, suvremene kompanije se trude dovesti u vezu znanje zaposlenika s financijskim rezultatima kompanije. Time se dolazi do pojma *intelektualni kapital* koji se odnosi na ukupnu intelektualnu imovinu i intelektualni potencijal kojim se kompanija koristi za stvaranje nove vrednosti. On čini

akumulirano znanje koje neka organizacija posjeduje u svojim ljudima, metodama, patentima, dizajnima i vezama i znatno je širi pojam od znanja. Znanje i intelektualni kapital čine trajne resurse osiguranja konkurentске prednosti u novom svijetu biznisa. Strategijska orijentacija i rastuća globalizacija poslovanja sve više izdvajaju upravo intelektualni kapital kao čimbenik konkurentskih razdvajanja kompanija.

Na kraju ovog poglavlja može se konstatirati da u turbulentnim tržišnim uvjetima u kojima kompanije posluju, s konstantnim promjenama u okruženju, oslanjanje na unutarnje resurse u ovom slučaju na znanje vlastitih zaposlenika temelj je za postavljanje strategije kojoj je cilj kontinuirano inoviranje i uvođenje novih proizvoda i

stvaranje novih potreba kupaca. Time zadržavaju svoj vodeći položaj na tržištu jer stalnim poboljšavanjem svojih ključnih sposobnosti postavljaju nove zapreke i izazove konkurentima na koje oni nisu u stanju uspešno odgovoriti. Izvjesno je da nadolazeća vremena počivaju na deljenju znanja ali i na razmjeni znanja u tržišnom smislu. Razvoj tržišnih mehanizama pogoduje stvaranju učinkovitih tržišta znanja, koja će

omogućiti kupcima i prodavačima znanja razmjenu robe prema cenama utvrđenima na osnovi navedenih tržišta. A karakteristika znanja za razliku od ostalih roba je da se upotrebom ne troši, već suprotno njegova vrijednost raste sukladno s upotrebom.

4. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog rada bio je usmeren na prikaz procesa upravljanja organizacijskim znanjem i intelektualnim potencijalima poslovnih sustava primjenom koncepta umetne inteligencije. U tržišnoj utakmici i borbi za opstanak, suvremene kompanije primenjuju brojne metode, tehnike i alate koji im pomažu u stjecanju konkurentske prednosti. Nema poznatih svjetskih ili domaćih tvrtki koje u svoje strategije i planove nisu ugradile, te neke od njih više, a druge manje uspješno realizirale principe reinženjeringa, uvođenja sustava sveukupnog upravljanja kvalitetom (TQM), "outsourcinga" i sličnih tema koje se tijekom vremena nude kao "spasonosni" alati modernom menadžmentu. Jedan između brojnih alata ili koncepata koji su danas aktualni je i koncept umetne inteligencije kao proces prikupljanja značajnih internih i eksternih podataka i njihova pretvorba u informacije i korisno novo znanje potrebno menadžmentu pri donošenju poslovnih odluka u obliku računalne aplikacije.

Razumljivo je da ovdje spomenuti, kao i drugi koncepti i alati sami po sebi ne predstavljaju opća, gotova rješenja koja su kao paket automatski primjenjiva u svakoj organizaciji i okruženju, pa takav nije ni koncept umetne inteligencije. Međutim, dobro poznavanje svojstava i mogućnosti koje menadžerski alati pružaju, može pravim odabirom, kombinacijom i pravilnom primenom itekako pomoći menadžmentu u uspješnom vođenju kompanija. Pri tom su učinci vidljivi i mjerljivi u onim slučajevima kad su koncepti i alati primenjeni i prihvaćeni na svim razinama organizacije.

Važnost poznavanja koncepta umetne inteligencije za kreiranje novog znanja i primena alata koje je za tu svrhu razvila informatička tehnologija danas ima sve veće značenje. Naime, u vreme industrijske revolucije ljudsko znanje prilagođavalo se radu strojeva, postojećim procesima i proizvodima, a glavna uloga znanja bila je u funkciji povećanja produktivnosti ljudskog rada. To je vredilo u vreme masovne proizvodnje i dok su proizvodi lako pronalazili kupce na tržištima. Međutim danas, kad ponuda znatno premašuje potražnju, dolazi do nesmiljene tržišne utakmice pa konkurentsku prednost ne čini velika količina proizvoda, već prvenstveno njihova kvaliteta. A u kvalitetne proizvode osim osnovne sirovine ugrađuje se sve više znanja, koje dodaje vrednost novom proizvodu. Tako dolazi do prelaska iz industrijske ekonomije u ekonomiju znanja. Prijelaz u ekonomiju znanja karakterizira nekoliko važnih koraka: informacija postaje

najvažnijim resursom, a informacijsko-komunikacijska tehnologija postaje temeljnom infrastrukturom. Isto tako glavni čimbenici koji nameću uvete poslovanja danas su kupci i krajnji korisnici koji biraju samo najkvalitetnije proizvode, pa samo proizvodi s dodanom vrednosti u koje je ugrađeno novo znanje prolaze na tržištu.

LITERATURA:

- [1] Čerić, V., Varga, M., (2004): *Informacijska tehnologija u poslovanju*, Element, Zagreb.
- [2] Picton, P., (1994): *Neural Networks*, Palgrave.
- [3] Spremić, M., *Upravljanje znanjem od teoretskog modela do praktičnog pristupa*, Računovodstvo, revizija i financije, br. 9/2001, str. 131.
- [4] Klepac, G., (2001): *Primjena inteligentnih računalnih metoda u managementu*, Sinergija, Zagreb.