

METODOLOŠKA POLAZIŠTA RAZVOJA NOVOG ENERGETSKOG KABLA

Dragan Soleša¹

Radovan Vladisavljević²

Duško Miloica

Sažetak: *Cilj rada je prikaz modela metodologije razvoja novog energetskog kabla. Prikazan model se oslanja na informaciono-komunikacione tehnologije (IKT), koje pomažu u procesu prikupljanja, analize i donošenja odluka. Težnja autora prikazanog modela je da prati poslovno-proizvodne procese u realnom vremenu. Korišćenjem snažnih sistema povratnih veza donosioci odluka mogu sa većim stepenom sigurnosti usmeravati dalji tok poslovanja. U radu ćemo prikazati koliko su analizirane kompanije u stanju da koriste najnovija rešenja u oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija.*

Ključne reči: *Metodologija naučno istraživačkog rada / informaciono-komunikacione tehnologije / poslovna inteligencija / timski rad / energetski kablovi.*

UVOD

Upotrebom osnovnih načela naučno-istraživačkog rada razvijen je model na osnovu kojeg donosioci odluka mogu lakše i brže da biraju alternative. Istraživanje je rađeno na teritoriji Republike Srbije, a predmet istraživanja su bili proizvođači energetskih kablova. Prikazani model se oslanja na nova IKT rešenja koja mogu mnogo brže i lakše da sakupe i obrade podatke iz organizacije i okoline. U modernom poslovanju više nije problem prikupljanje podataka već izbor relevantnih podataka koji pomažu donosiocima odluka.

1 Univerzitet Privredna akademija, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Novi Sad, Cvečarska 2, e-mail: dragan.solesa@fimek.edu.rs

2 Univerzitet Privredna akademija, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Novi Sad, Cvečarska 2, e-mail: radovan.vladisavljevic@fimek.edu.rs

IKT rešenja su uslovljena razvojem internet infrastrukture i stepenom prihvatanja same organizacije novih obrazaca poslovanja. Ove dve komponente su od krucijalnog značaja za dalji razvoj modela. Potrebno je naglasiti da je internet infrastruktura van obima istraživanja, i to iz više razloga. Najvažniji razlog je taj što nijedno preduzeće u našem okruženju nema dovoljno snage da utiče na razvoj interneta, naročito na međunarodnom planu. Na nacionalnom planu, retki su privredni subjekti koji mogu da utiču na razvoj internet infrastrukture. Drugim rečima, razvoj internet infrastrukture za naš model ima eksterni karakter.

Sa druge strane interni stavovi i organizaciona kultura organizacije su mnogo ozbiljniji i veći problem u procesu asimilacije modela u poslovne procese. Kroz rad prikazaćemo koliko su analizirane kompanije u stanju da koriste IKT rešenja. Međutim, za razliku od internet infrastrukture svaka organizacija može da utiče na organizacione promene.

METODOLOGIJA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG RADA U INDUSTRIJSKOM OKRUŽENJU

„Nauka se ne zaustavlja na pojedinačnom, već smeru ka objašnjavanju velikog broja pojedinačnih slučajeva. Naime, nauka logički objašnjava predmet koji proučava“ (Miljević, 2007, 11). Do naučnog cilja dolazi se na krajnje organizovan i dokazan način koji se ogleda kroz metodologiju naučno-istraživačkog rada. Ono što je važno naglasiti jeste to da metode, tehnike, postojeće teorije i sl., moraju da korespondiraju u jedinstveni sistem. Kroz metodologiju naučno-istraživačkog rada je moguće doći do rešenja problema.

U osnovi naučno-istraživačkog rada stoji filozofska misao koji je usmerena ka otkrivanju znanja. „Škole teorije znanja crtaju jasnu demarkacionu liniju između dve dijametralno suprotnevrste znanja: episteme, to jeste dokazanog znanja i doxa, tj. mišljenja“ (Lakatoš, 1989, 193). Kako bi znanje bilo dokazivo mora proći kroz rigidan sistem provera i tehnika. Ponovljivost rezultata je kamen temeljac bez koje je nemoguće kreirati nova naučna saznanja.

Paradigme koje su formirale naučnu misao se menjaju, i to drastično posle II svet-skog rata. Bez ulaska u detaljnu raspravu oko pojedinosti, možemo reći da su paradigme koje su bile aktuelne u ranijem periodu strogo ograničavale vrstu naučnih istraživanja. U ranijem periodu imali smo jasnu podelu između osnovnih ili, bolje rečeno, baznih, primenjenih i razvojnih istraživanja.

Prema Frasketi Manualu (2015, 45) imamo osnovna istraživanja, primenjena i eksperimentalno- razvojna. Osnovna istraživanja mogu biti eksperimentalna ili teoretska, koja

su usmerena ka dolasku do novih saznanja koja po pravilu nemaju direktnu primenu. Primenjena istraživanja su originalni i jedinstveni naponi koji se preduzimaju u cilju dolaska do novih saznanja kao i do njihove direktne primene. Eksperimentalno- razvojna istraživanja su sistematični naponi koji su usmereni ka dobijanju dodatnih naučnih informacija. Takođe, ova istraživanja su usmerena ne samo na primenu već i na kreiranje novih proizvoda, procesa ili unapređivanje postojećih proizvoda i procesa.

Značaj *Frasketi Manuala* (Fraskati Manual) je u tome što se statističke procenevezane za istraživačko-naučni rad kreiraju prema preporukama iz ovog dela. Dobra stana jeste ta što su taksonomije naučno-istraživačkog rada relativno široko definisane, tako da ima vrlo malo barijera. Naučno-istraživački rad u prošlosti je bio daleko rigidnije definisan, sa većim barijerama između pojedinih vidova istraživanja. Analizom *Frasketi Manuala* može se zaključiti da postoji velika razlika između baznih istraživanja i ostalih vrsta istraživačkih napora.

Ovakva taksonomija može dovesti do odbacivanja velikog broja vrednih projekata pa čak i do odbacivanja metodologija koje spajaju bazna istraživanja sa primenom. Donald Stoks u svom delu „Pasterov kvadrant“ daje jedinstvenu podelu naučno-istraživačkog rada analizom naučnika iz prethodnih perioda. Uzor za Stoksovu teoriju predstavlja Luj Paster koji je svojim istraživanjem uspeo da poveže bazna i primenjena istraživanja. U periodu u kojem je Luj Paster radio nije postojala teorija po kojoj bi se razvijali lekovi protiv zaraznih bolesti. Luj Paster je u isto vreme otkrivao način na koji se zarazne bolesti šire i lek protiv istih. Ovo je dovelo do pojave lekova protiv besnila i procesa pasterizacije kojom se eliminišu štetni mikroorganizmi. Na ovaj način pojavljuje se nova kategorija u taksonomiji nauke – primenjena bazna naučna istraživanja.

Taksonomije su važne iz velikog broja razloga, jedan od njih je da se na osnovu taksonomije preduzimaju naučno-istraživački projekti. „Iz definicije primenjenih baznih istraživanja jasno se može zaključiti da se odluka o prihvatanju određenih projekata zavisi od naučnog dostignuća kao i od društvene vrednosti“ (Stokes, 1997,113). Drugim rečima, jedna organizacija ne bi smela da se ograniči isključivo na određenu taksonomiju već da se vodi logikom višekriterijumske analize.

U industriji postoji jako veliki problem prilikom odlučivanja kojim tokom će se upravljati naučno-istraživački projekti. Najveći razlog za to je što naučno-istraživačka informacija koja se ne može pretočiti u proizvod teško može finansijski opravdati sebe. Striktne taksonomije mogu u velikom broju slučajeva da dovedu do odbacivanja vrednih naučnih istraživanja, koja mogu da rezultuju proizvodima visokog tržišnog potencijala.

HEURISTIČKI PRISTUP RAZVOJA NOVOG PROIZVODA

Proizvodnja novog proizvoda, bez obzira na tip proizvoda, visoko je kompleksan zadatak koji krije mnogo rizika. Praktično, ne postoji nijedna tehnika koja bi u potpunosti eliminisala rizike prilikom kreiranja novog proizvoda. Rizici koji se pojavljuju u procesu kreiranja novog proizvoda se javljaju u svim segmentima i fazama kreiranja novog proizvoda. Prilikom formulisanja potreba koje stoje iza svrhe kreiranja novog proizvoda dolazi do upliva informacija. Moguće je da se informacije koje ulaze u početnu fazu razmatranja loše procene. Prilikom formiranja prototipa moguće je loše proceniti rezultate testova. Lansiranje novog proizvoda je možda i najrizičniji segment, jer i pored svih tehnika i alata moguće je da se proizvod ne prihvati od strane tržišta.

Iz ovog razloga sve češće se koristi heuristički pristup kreiranju novog proizvoda. Potreba za heuristikom nastaje iz dva razloga i to su: „preobimno korišćenje računarskih resursa i veliki rizik od zarobljavanja u odnosu na lokalne optimume“ (Saïd, 2017, 5). Drugim rečima kada je posmatrani model preobiman i teško ga je matematički opisati, tada se pristupa heurističkom pristupu. Takođe, nova rešenja mogu da budu pod velikim uticajem postojećeg modela razvoja. U oba slučaja je teško doći do zadovoljavajućeg rešenja, odnosno do adekvatnog novog proizvoda koji bi imao tržišni uspeh.

Izbor alternativnih opcija je od krucijalnog značaja za kreiranje novog proizvoda. „Ukoliko akteri imaju značajnu količinu saznanja o problemu tada izabrana solucija će se pokazati kao bolja odluka nego odluka bazirana na limitiranom znanju o problemu“ (Grünig, Kühn, 2017, 51). Iz ovog se može zaključiti da je od velike važnosti kvalitetan informacioni sistem koji je u stanju da prati kako poslovne procese tako i okruženje u kojem se kompanija nalazi.

Međutim, puko sakupljanje podataka nije dovoljno jer podaci daju samo sliku stanja ali bez konteksta ne znače ništa. „Podaci ne govore sami za sebe, ali nose značaj samo kada se pravilno interpretiraju, ali za interpretaciju je potrebna teorija koja će objasniti podatke i izvući informacije iz podataka“ (Cellucci, 2018, 64). Iskustvo razvojnog tima koji radi na razvoju novog proizvoda je važan segment u procesu odlučivanja koja alternativna rešenja treba izabrati prilikom daljeg toka rada.

Proizvodi kablovske industrije podležu svim pravilima razvoja novog proizvoda, tako da sve što je do sada rečeno važi i za razvoj energetskih kablova. Prilikom formiranja nove konstrukcije kabla treba odlučiti o materijalima koji će postati deo novog energetskog kabla, zatim treba odlučiti o načinu proizvodnje kao i o načinu na koji će se obavljati logistika celokupnog poduhvata. Energetski kablovi najčešće

se kreiraju za potrebe poznatog kupca tako da je upliv informacija od strane kupaca od izuzetne važnosti. Sa druge strane, imamo razna ograničenja koja su ekonomsko tehničke prirode.

Želja kupaca može biti neizvodljiva sa tehničke strane ili može biti ekonomski neisplativa. Kupci energetskih kablova su najčešće industrijski kupci koji imaju specifične zahteve, u zavisnosti od grane industrije u kojima se nalaze, kao i od geografskog porekla u kojem imaju svoju operativu. Na primer, naftna industrija Ruske Federacije je usmerena na istraživanja i eksploataciju nafte na krajnjem severu, gde niske temperature mogu biti problem za opremu i energetske kablove. Rudarske kompanije najčešće imaju probleme sa visokim temperaturama i mehaničkim oštećenjima opreme i energetskih kablova. Sve ovo vodi ka tome da svaki kupac ima određen set specifičnih zahteva koje energetski kablovi moraju da ispune.

Upravo ova raznolikost zahteva dovodi do toga da proizvođači energetskih kablova moraju dobro poznavati materijale sa kojima rade, njihova svojstva kao i moguće negativne interakcije. Neki materijali ne mogu lako da se kombinuju sa ostalim materijalima. Razvoj nauke i tehnologije povećava broj mogućih materijala koje mogu postati sastavni deo konstrukcije kabla. U prošlosti su se koristili samo prirodni materijali, danas imamo veliki broj polimera i ostalih sintetičkih materijala koji se koriste prilikom kreiranja energetskog kabla.

Teoretski okvir je od jako velikog značaja jer daje objektivnu perspektivu. „Bez teorije, ljudi generišu ideje pomoću nagađanja i onda selektuju one koje im se dopadaju ili one za koje misle da se drugim ljudima dopadaju“ (Rantanen, et al., 2018, 1). U sistemu gde imamo velika ulaganja sa značajnim nivoom rizika, objektivnost je od izuzetnog značaja. Biranja teoretskih okvira na osnovu neobjektivnih kriterijuma može dovesti do pogrešnog zaključka.

Konkretna znanja su od velike važnosti jer pred menadžment se postavljaju novi izazovi poput „... da menadžment treba da angažuje evaluatore za sveobuhvatno poznavanje potreba i želja korisnika, kao i šanse, kao i ograničenja dostupne tehnologije u domenu novih ideja proizvoda“ (Denker, 2018, 189). Iz ovoga se može jasno videti da su potrebe za spoljnim saradnicima koji imaju određena znanja i kompetencije od izuzetne važnosti. Znanja koja su deo kolektiva su u mnogim segmentima razvoja novog proizvoda nedovoljna.

Razvoj novog proizvoda spaja teoriju i praksu na jedan novi način koji zahteva ne samo detaljno poznavanje domena novog proizvoda već i teoretski okvir. Spoljni saradnici mogu i treba da unesu dozu objektivnosti u poduhvatu razvoja novog proizvoda.

KABLOVSKA INDUSTRIJA U REPUBLICI SRBIJI

U osnovi, kablovska industrija u Republici Srbiji sastavljena je od tri velika i nekoliko manjih proizvođača, međutim, tržišni udeo velikih proizvođača je daleko veći, tako da se u ovoj studiji neće analizirati mali proizvođači. Razlog je i taj što mali teško da mogu pratiti velike proizvođače u domenu razvoja novih proizvoda. Ovo je naročito izraženo u domenu razvoja novih materijala ili novih vrsta konstrukcija energetskih kablova.

Najveći proizvođači energetskih kablova u Republici Srbiji su:

- *Novkabel* iz Novog Sada
- Fabrika kablova Zaječar iz Zaječara
- Fabrika za proizvodnju energetskih kablova *FKS Energetski kablovi*, koja je sastavni deo holdinga Kablovi A.D.

Prema Statističkom zavodu Republike Srbije, proizvodnja i potrošnja svih vrsta kablova su u blagom porastu. Potrebno da se naglasi da su dominantan proizvod kablovske industrije energetski kablovi. Na sledećoj tabeli možemo videti kretanja proizvodnje kablovske industrije.

Tabela 1. Proizvodnja kablovske industrije u hiljadama tona

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015
Izolovana žica i kablovi	26760	26105	31797	32991	21116	26080	30666	37170	36162	36202

Izvori: Statistički godišnjak Srbije Republički zavod za statistiku: Beograd³

Iz tabele 1 možemo ideti stanje proizvodnje u periodu od 2005. do 2015. godine. Ovaj period možemo podeliti na dva dela, prvi je 2005–2010. god., drugi 2010–2015. god. U prvom delu vidimo prvo blage oscilacije (2005. i 2006. godina), da bi zatim došlo do velikog proboja tržišta (2007. i 2008. godina). Nažalost 2009. i 2010. godina su godine velikog pada proizvodnje. Ovaj period sadrži u sebi rezultate višegodišnjih napora menadžmenta posmatranih kompanija da stabilizuju poslovanje svojih preduzeća. Nažalost, svetska ekonomska kriza je negativno uticala na ovaj trend.

U prvom periodu imamo snažni uticaj građevinske industrije koja je ujedno najveći potrošač energetskih kablova. Takođe, sve posmatrane kompanije se orijentišu ka inostranim tržištima. Period devedesetih godina dvadesetog veka su obeležili

³ Podaci su preuzeti iz statističkih godišnjaka za godine: 2007 (str. 272), 2009 (str. 263), 2010 (str. 259), 2011 (str. 232), 2012 (str. 232), 2014 (str. 258), 2015 (str. 260), 2016 (str. 262)

izuzetno teški ekonomski momenti poput međunarodnih sankcija i bombardovanja. Raspad biše države je, takođe, doveo do toga da mnogi domaći kupci postanu strani kupci, a rad u okruženju je onemogućio posmatrane kompanije da plasiraju svoje proizvode. Sve ovo je dovelo do toga da su posmatrane kompanije, praktično, u posmatranom periodu ušle na stpana tržišta kao nepoznati proizvođači sa nedovoljno izgrađenim brendovima.

Svetska ekonomska kriza je započela 2008. godine i zahvatila je veliki broj grana industrije. Naročito su bile pogođene kompanije koje su se bavile građevinarstvom, što je negativno uticalo i na naše kompanije. Ukoliko tome dodamo nedovoljno razvijen brend, dobijamo jednu izuzetno tešku situaciju.

Od 2010. godine do 2014. godine vidimo povećanje proizvodnje. Međutim, sa promenom političke klime između Ukrajine i Rusije domaći proizvođači opet imaju negativan rast. Glavni kupci domaćih proizvoda kablovske industrije su proizvođači nafte iz Ruske Federacije. Izbijanjem sukoba između Ukrajine i Rusije, kao i pad cene nafte dovode ponovo do pada proizvodnje.

RAZVOJ PROIZVODNIH KAPACITETA ENERGETSKIH KABLOVA

Proizvodnja novog kabla je u velikoj meri uslovljena cenom bakra, sa jedne strane, i zahtevima tržišta, sa druge strane. Cena bakra varira u zavisnosti od ponude i potražnje, ovaj materijal se koristi u mnogim granama industrije, ovaj metal se praktično potrebljava već hiljadama godina. Sa druge strane, imamo nove materijale koji se koriste za elektroizolaciju kablova. Međutim, razvoj proizvoda kao i razvoj proizvodnje je u velikoj meri orijentisan na ljudske resurse. „Razvoj novog proizvoda je orijentisan na ljude, kompleksan i nelinearan sa visokom nejasnošću i nesigurnošću“ (Pessôa, 2017,3). Iz ovog sledi da je i razvoj proizvodnje u velikoj meri orijentisan na ljude i da nosi određenu dozu rizika. Novi materijali moraju da se uklope sa postojećim, međutim, materijali imaju različite tačke topljenja, drugačije reaguju na spoljne uticaje i sl. Sve ove efekte treba uzeti u obzir kada se formira nova konstrukcija energetskog kabla. Potrebe za električnom energijom su sve veće, naročito u urbanim sredinama. Nažalost, postojeće instalacije nisu u stanju da na dovoljno efikasan način izađu u susret ovim potrebama. U prvim godinama XXI veka pokrenut je ambiciozni projekat koji bi rešio barem deo problema vezanih za prenos električne energije. U pitanju je nova konstrukcija kabla pod nazivom visokotemperaturni superprovodni prenosni kablovi (High Temperature Superconducting Transmission Cables-HTS). Proizvodnja HTS kablova je vrlo slična klasičnoj, sa tom razlikom što je središte kabla šuplje. Kroz ovu šupljinu postavlja se elastični provodnik za tečni azot koji hladi celu konstrukciju kabla. Na ovaj način HTS kabel ima propu-

snu moć daleko veću nego klasične konstrukcije. S obzirom da se u upotrebi ovog kabla koristi tečni azot, u instalacijama moraju da se koriste dodatni elementi poput pumpi i senzora. Konstantnim merenjem rada HTS instalacije postižu se mnogi pozitivni efekti. „Cilj projekta bio je povećati pouzdanost, olakšati rad i smanjiti troškove sistema“ (Willen, et al., 1574). Postojeće konstrukcije nisu dovoljno efikasne sa stanovišta povećanja. „Podzemni sistemi prenosa električne energije moraju biti prošireni, s obzirom na povećanu potražnju za električnom energijom u urbanim područjima, ali je vrlo teško izgraditi nove kablovske tunele i kanale za instaliranje dodatnih podzemnih dalekovoda“ (Cho, et al., 1719).

HTS kablovi su najbolji primer transformacije proizvodnje u kablovskoj industriji. Zahtevi tržišta su u ovom slučaju pokrenuli čitav niz razvojnih projekata nove konstrukcije kabla, da bi se došlo do revolucionarnog otkrića. Naravno HTS kablovi još uvek nisu široko prihvaćeni, ali su oni pokazatelji kako se razmišljanjem van ustaljenih okvira može doći novih rešenja.

VOĐENJE TIMSKOG RADA U OBLASTI RAZVOJA NOVOG PROIZVODA

Timski rad je okosnica razvoja novog proizvoda, naročito u domenu kompleksnih proizvoda koji se sastoje od većeg broja različitih komponenti. „Nemogućnost koncentrisanja znanja i funkcija na jednu osobu, kao i složenost radnih procesa u savremenim organizacijama nametnulo je potrebu formiranja radnih, menadžerskih, ekspertskih i drugih timova“ (Nešić Grubić, 2005, 91). Iz prethodnog se može videti da se kroz sinergiju ideja, rada i napora članova tima mogu postići veći efekti.

Samo vođenje timskog rada je izuzetno dinamičan proces koji zavisi od velikog broja faktora. Kreiranje tima i praćenje rada zavisi od faze u kojem se tim nalazi. Prema Suši (2009, 120), najčešća podela faza timskog rada je: faza formiranja tima, period krize (storming), faza normalizacije odnosa, stvaralačka faza ili faza pune efikasnosti.

Faze timskog rada zavise od tipa tima i vremena formiranja tima, kao i od kompetencija članova i lidera tima. Prve faze timskog rada ne daju dovoljno dobre rezultate, da bi kasnije faze davale optimalne rezultate. Ono što je važno naglasiti kod timskog radajeste težnja da se članovi tima međusobno dopunjavaju.

Posebna vrsta tima je virtualni tim koji ima sve karakteristike *klasičnog* tima, s time što je podržan modernim informaciono-komunikacionim tehnologijama. Sve što

se zahteva da poseduju članovi *klasičnog* tima, očekuje se i kod virtualnog tima sa još nekim dodatnim kompetencijama (Duerte, Snyder, 1999, 22):

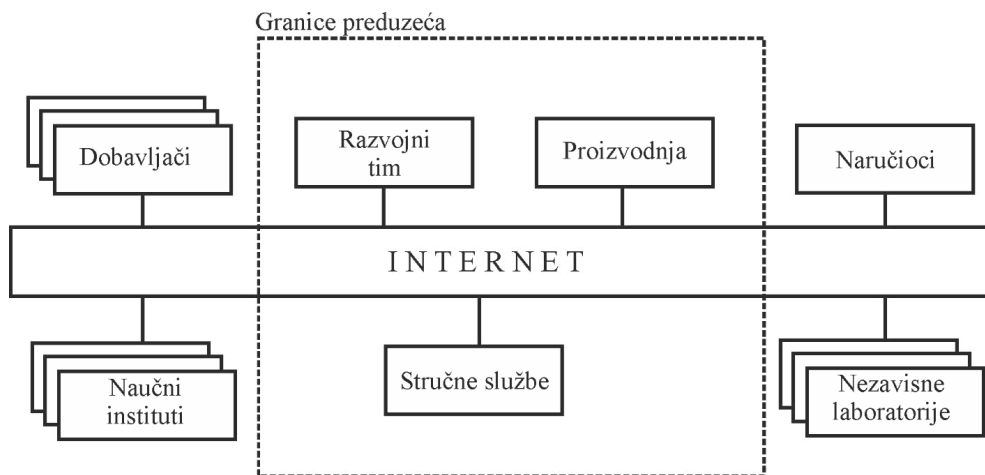
- poznavanje tehnika projektnog upravljanja
- mogućnost umrežavanja sa saradnicima, bez obzira na funkcionalne i organizacione barijere,
- iskustvo u korišćenju elektronskih komunikacionih i kolaboracionih alata
- sposobnosti da se postave lična ograničenja i efikasno upravlja svojim vremenom
- poznavanje rada u multikulturalnom okruženju,

Poznavanje rada u multikulturalnom okruženju je isto jako važna komponenta koja mora krasiti članove virtualnog tima. Ova tema se može posmatrati sa stanovišta *kulture* neke struke i stanovišta *klasične* kulture koja uključuje saradnju sa ljudima različitih geografskih podneblja. Međutim, zajednička crta rada u multikulturalnom okruženju može se svesti na razumevanje nekoliko bitnih faktora. Prvi faktor se može povezati sa poznavanjem uticaja kulture na rad i kolaboraciju. Drugi faktor je poznavanje uticaja kulture koja vlada na nacionalnom, funkcionalnom i organizacionom nivou i njen uticaj na timski rad, i na kraju, mora se razviti osećaj za razlike u poslovanju u odnosu na različite delove sveta.

MODEL METODOLOGIJE RAZVOJA NOVOG KABLA

Osnova prikazanog modela je bazirana na internet tehnologijama koje podržavaju nesmetanu komunikaciju i deljenje informacija. Na ovaj način moguće je razbiti granice sistema i uključiti u proces razvoja spoljne entitete. Najvažnija je mogućnost uključenja svih relevantnih strana sa ciljem unošenja novih znanja i iskustava (Slika 1).

Naučne institucije i nezavisne laboratorije mogu da unesu iskustva i nova saznanja koja prevazilaze mogućnosti razvojnih istraživanja. Ovo je temelj za uključjenje naučnih informacija iz oblasti baznih i primenjenih istraživanja. Novi materijali i proizvodni procesi se moraju osvojiti pre nego što se nov energetski kabel počne komercijalno eksploatisati. Snaga naučnih instituta i laboratorija je u tome što mogu lakše da kreiraju nove standarde bazirane na međunarodnim i domaćim okvirima standardizacije.

Slika 1. Šematski prikaz metodologije razvoja novog kabla

ZAKLJUČAK

Razvoj novog proizvoda u kablovskoj industriji zahteva snažnu tehnološku podršku kojom bi se upravljao projekat. Svaki segment je važan, a ljudski faktor je od izuzetne važnosti, međutim, problem leži u činjenici da je teško izabrati najbolji put razvoja. Opasnost je u odbacivanju dobrih ideja zbog neznanja ili lošeg razumevanja problema kojim se rukovodi razvojni tim.

HTS kablovi su najbolji primer ovoga, jer tečni azot nije nikada pre bio deo konstrukcije energetskog kabla. Zahtevi tržišta i napredak nauke o materijalima dovelisu do pojave radikalno drugačijih konstrukcija. Ovo je samo jedan primer, u budućnosti će ovakvih primera biti sve više, jer svaka nova inovacija rešava stare probleme ali otvara i nove mogućnosti.

Upravljanje projektima postaje nova paradigma prilikom rešavanja kompleksnih problema. Bez upotrebe znanja i iskustva svih članova tima i kolaboracije sa spoljnim entitetima, nemoguće je doći do radikalno novih rešenja. U budućnosti, oni koji su brži i agilniji u domenu upravljanja razvojnim naporima ne samo što će opstati na tržištu već će i napredovati.

Nova tehnološka rešenja proizilaze iz rapidnog naučno-istraživačkog razvoja, iz čega se može videti da se sve više gube granice između nauke i praktične primene. Stari način razmišljanja gde je figurirala jasna podela između baznih, primenjenih i razvojnih istraživanja već odavno ne važi. Sve češće se pojavljuju proizvodi koji su u početku bili samo teorijski mogući, ali su kroz razvojni put ne samo opredmećeni već i komercijalizovani. U kablovskoj industriji se ne očekuje toliko velika i

radikalna promena paradigmi, barem ne na relaciji baznih i razvojnih istraživanja ali se očekuju određeni proboji. Sledeći veliki iskorak u kablovskoj industriji biće razvoj provodnika koji imaju veći kapacitet koji nije baziran na bakru. Ovo je dosta ambiciozan cilj, jer do sada nismo identifikovali ili razvili materijal koji bi mogao da parira bakru što se tiče povodljivosti.

METHODOLOGICAL PRINCIPLES FOR THE DEVELOPMENT OF A NEW POWER CABLE

Dragan Solesa

Radovan Vladislavljevic

Dusko Miloica

Abstract: *The aim of the paper is to present the methodology model for the development of a new power cable. The presented model relies on information and communication technologies (ICT) that help in the process of collecting, analyzing and making decisions. The aim of the author of the presented model is to monitor business-production processes in real time. With the use of strong feedback systems, decision makers can direct further business flows with greater security. In this paper, we will show to what extent the analyzed companies are able to use the latest solutions in the field of information and communication technologies.*

Key words: *Methodology of scientific research, information and communication technology, business intelligence, team work, energy cables.*

LITERATURA

1. Cellucci, C. (2018) *Theory Building as Problem Solving in Building Theories: Heuristics and Hypotheses in Sciences*, Danks, D., Ippoliti, E., Eds., Springer, Rome, Italy
2. Cho, J., Bae, J., Kim, H., Sim, K., Seong, K., Jang, H. and Kim D. (2005) Development and Testing of 30 m HTS Power Transmission Cable in IEEE Transactions on Applied Superconductivity, vol. 15, no. 2, june 2005, The IEEE Council on Superconductivity, Syracuse, NY, USA
3. Denker, F. (2018) *The Crucial Role of Domain Knowledge in Evaluating Early-Stage New Product Ideas*, Hamburg, Germany, Springer,

4. Duarte, L., D., Snyder, N., T. (1999) *Mastering Virtual Teams : Strategies, Tools, and Techniques That Succeed*, John Wiley & Sons, Inc., USA
5. Grubić Nešić, L. (2005) *Razvoj ljudskih resursa*, Novi Sad, AB print
6. Grünig, R., Kühn, R. (2017) *Solving Complex Decision Problems: A Heuristic Process*, Fourth Edition, Germany, Springer
7. Lakatoš, I. (1989) *The methodology of scientific research Programmes: Philosophical Papers*, Volume I, Cambridge University Press, Cambridge, UK
8. Miljević, I., M. (2007) *Metodologija naučnog rada*, Pale, BIH Univerzitet u istočnom Sarajevu, Filozofski fakultet
9. OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, Paris, OECD Publishing
10. Pessôa, P., V., M., Trabasso, G., L. (2017) *The Lean Product Design and Development Journey: A Practical View*, São Paulo, Brazil Springer
11. Rantanen, K., Conley, W., D., Domb, R., E (2018) *Simplified TRIZ: New Problem-Solving Applications for Technical and Business Professionals*, Third Edition, Boca Raton, USA, CRC Press
12. Saïd, S. (2017) *Heuristic Search: The Emerging Science of Problem Solving*, Palgrave Macmillan, Canterbury, United Kingdom
13. Statistički godišnjak Srbije (2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016) Beograd, Republički zavod za statistiku
14. Stokes, E., D. (1997) *Pasteur's Quadrant*, Basic Science and Technological Innovation, Brookings Institution Press, Washington, USA
15. Suša, B. (2009) *Menadžment ljudskih resursa*, Novi Sad, CEKOM books
16. Willén, D., Hansen, F., Däumling, M., Rasmussen, N., C., Østergaard, J., Træholt, C., Veje, E., Tønnesen, O., Jensen, K., Krüger Olsen, S., Rasmussen, C., Hansen, E., Schuppach, O., Visler, T., Kvorning, S., Schuzster, J., Mortensen, J., Christiansen, J., Mikkelsen, D., S. (2002) First operation experiences from a 30 kV, 104 MVA HTS power cable installed in a utility substation in *Physica C: Superconductivity*, Vol. 372–376, Part 3, pp. 1571–579, Elsevier