

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

LJUBLJANA, APRIL 2016

PETRA PUTRE

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**INFORMACIJSKA PODPORA GLOBALNEMU SODELOVANJU V
RAZVOJNEM PODJETJU – ŠTUDIJA PRIMERA**

Ljubljana, april 2016

PETRA PUTRE

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisana Petra Putre, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, izjavljam, da sem avtorica diplomskega dela z naslovom Informacijska podpora globalnemu sodelovanju v razvojnem podjetju – študija primera, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Petrom Trkmanom.

Izrecno izjavljam, da v skladu z določili Zakona o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 s spremembami) dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo besedilo rezultat izključno mojega lastnega raziskovalnega dela;
- je predloženo besedilo jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem:
 - poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam v diplomskem delu, citirana oziroma navedena v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, in
 - pridobila vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti (v pisni ali grafični obliki) uporabljena v tekstu, in sem to v besedilu tudi jasno zapisala;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku (Ur. l. RS, št. 55/2008 s spremembami);
- se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega diplomskega dela, dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom.

V Ljubljani, dne _____

Podpis avtorice: _____

KAZALO

UVOD	1
1 RAZVOJ IZDELKA	2
1.1 Razvojni proces kot projekt	3
1.2 Proces razvojnih faz in prehodov	4
1.3 Globalno razpršen razvoj in virtualni razvojni timi	6
1.3.1 Virtualni razvojni timi	7
2 MANAGEMENT ZNANJA PRI RAZVOJU	13
2.1 Znanje in razvoj izdelka.....	13
2.1.1 Vrste znanj.....	13
2.1.2 Viri znanja pri razvoju izdelka	15
2.2 Procesi in orodja managementa znanja	16
3 INFORMACIJSKI SISTEM ZA MANAGEMENT ZNANJA PRI RAZPRŠENEM RAZVOJU IZDELKA	19
3.1 Medorganizacijski, globalni in virtualni informacijskih sistemi	21
3.1.1 Informacijski sistemi za sodelovanje	22
3.1.2 Informacijski sistemi za komunikacijo in prenos znanja	23
4 ŠTUDIJA PODJETJA APTON.....	25
4.1 Predstavitev podjetja.....	25
4.2 Metodologija.....	27
4.3 Razvojni proces v podjetju	27
4.3.1 Razvojni tim v Sloveniji.....	28
4.3.2 Projektno delo.....	29
4.3.3 Komunikacija v timu	30
4.3.4 Kulturne razlike	31
4.3.5 Znanje in management znanja v podjetju.....	33
4.4 Informacijski sistemi za sodelovanje.....	33
4.4.1 Sistem za management projektov	33
4.4.2 Sistemi za ustvarjanje in shranjevanje kode.....	34
4.4.3 Sistemi za sledenje sprememb, napak in idej pri razvoju.....	35
4.5 Informacijski sistemi za komunikacijo	37
4.6 Analiza stanja v podjetju	39
SKLEP.....	41
LITERATURA IN VIRI	43

KAZALO SLIK

Slika 1: Proces razvoja izdelkov z razvojnimi fazami in prehodi	4
Slika 2: Vhodi in izhodi v proces odločanja v prehodih	5
Slika 3: Viri znanja.....	15
Slika 4: Proces managementa znanja v integriranem razvoju izdelka.....	16
Slika 5: Proces managementa znanja	17
Slika 6: CSCW matrika.....	24
Slika 7: Sistemi za poslovno sodelovanje	25
Slika 8: Proces razvoja algoritmov	30

KAZALO TABEL

Tabela 1: Razlika med miselnostjo o geografsko razpršenimi timi in dejansko situacijo	9
Tabela 2: Dve vrsti znanja.....	14

UVOD

Globalizacija in hiter razvoj novih informacijskih sistemov sta povsem spremenila način poslovanja podjetja v današnjem času. Tako imenovana »nova ekonomija« spreminja tudi proces razvoja novih izdelkov in management znanja, ki je potreben za razvoj. Podjetja se temu prilagajajo s pomočjo različnih medsebojnih mrežnih povezav in ustanavljanjem multinacionalnih podjetij, saj le tako lahko ostanejo uspešna in konkurenčna tudi globalno. Kot pravi Hanc (2010, str. 1) je proces razvoja izdelkov s pojavom novih računalniško podprtih tehnologij in uvajanjem novih delovnih metod doživel korenite spremembe. Življenjska doba izdelkov se krajša, kar skrajšuje razpoložljivi čas za razvoj novega izdelka. Klasično organiziran proces razvoja je tako postal prepočasen, predrag in neučinkovit, zato so se uveljavile nove oblike organiziranosti, katerih skupna lastnost je sočasno izvajanje aktivnosti, delo v multi-funkcionalnih razvojnih timih in intenzivno izmenjavanje informacij.

Razvojni timi skušajo doseči agilen razvoj izdelka, saj jim le to omogoča ustvarjanje in ohranjanje konkurenčne prednosti na hitro spreminjajočih trgih. Potreba po informacijski podpori sodelujočemu inoviranju je zato postala kritična. Novi informacijski sistemi, ki podpirajo mrežno ali porazdeljeno inovacijsko okolje, vključujejo široko paleto orodij za sodelovanje. Poleg tega morajo virtualni sistemi za sodelovanje poskrbeti za številne partnerje, ki imajo različno zmogljivo informacijsko tehnologijo, ki potrebujejo dostop do podatkovnih baz projekta in izdelka, upoštevati morajo naravo njihovega sodelovanja pri razvoju izdelka in njihovo regionalno in organizacijsko kulturo. Sistemi za sodelovanje in komunikacijo morajo biti zato prilagodljivi in dobro integrirani s sistemi za management znanja (Nambisan, 2009). V pogojih geografske razpršenosti, računalniško posredovane komunikacije in nacionalne raznolikosti ima zaupanje zelo pomembno vlogo, saj spodbuja izmenjavo znanja in s tem prispeva k učinkovitosti razvojnega tima (Muethel, Siebdrat & Hoegl, 2012, str. 31).

Glavna teza moje diplomske naloge je, da so procesi managementa znanja pri razvoju izdelka bolje in hitreje izvedeni, če jim podpora omogoča še visoko razvita informacijska tehnologija in sistemi. Menim tudi, da imajo glavno vlogo pri razvoju globalno uspešnega izdelka t. i. razpršeni razvojni timi, ki so sestavljeni iz strokovnjakov iz različnih področij in iz različnih koncev sveta.

Temeljni cilj diplomske naloge je s pomočjo domače in tuje literature opredeliti globalni projektni razvojni proces, globalni razvojni tim, management znanja pri razvoju in informacijski sistem, ki se pri tem uporablja. Na osnovi teoretične podlage bom nato predstavila razvojni proces v podjetju Apton. Ime podjetja je sicer spremenjeno zaradi varovanja poslovnih podatkov podjetja, vendar dejansko obstaja in vsi podatki so resnični. Namen diplomske naloge je nazorno prikazati uporabo informacijskega sistema za uspešno povezovanje in sodelovanje med člani globalno razpršenega razvojnega tima pri managementu znanja v razvojnem procesu izdelka.

Vsebina moje diplomske naloge je razdeljena na dva dela, teoretični in praktični del. Teoretični del vsebuje najprej nekaj osnovnih značilnosti današnjega razvoja izdelkov, poudarek je predvsem na globalnih razvojnih timih in projektnem razvoju. Opisala sem nekatere težave, s katerimi se soočajo takšni timi (zaupanje med člani, kulturne razlike, geografska razpršenost ...) in pa koristi oziroma prednosti, ki jih lahko imajo, če uspešno ravnajo z znanjem in imajo dober informacijski sistem. Kratko sem opisala management znanja, vrste in vire znanja ter procese in orodja managementa znanja pri razvoju izdelka. Nato sem pozornost namenila še informacijskim sistemom, ki jih uporabljajo člani tima za sodelovanje in komunikacijo. Navedla sem konkretna orodja in rešitve, ki jih imajo danes na voljo, opisala težave, s katerimi so se soočali, in koristi, ki so bile že ugotovljene.

V praktičnem delu je predstavljeno podjetje Apton, ki se ukvarja z raziskovanjem in razvojem elektronskih sistemov. Opisala sem razvojni proces v podjetju, timsko delo pri razvoju posameznih projektov, znanje in management znanja, katere aplikacije, programe in ostala orodja uporabljajo pri razvoju, kako komunicirajo člani tima med seboj, kako usklajujejo kulturne in organizacijske razlike in podobno. Osredotočila sem se na tri informacijske sisteme, namenjene sodelovanju - Synchronicity, CVS in SharePoint, ter naštel najpogosteje uporabljene komunikacijske sisteme. Diplomsko delo se končuje s celotno oceno stanja v podjetju ter z nekaterimi predlogi za nadaljnje izboljšave.

1 RAZVOJ IZDELKA

Mnoga podjetja so ugotovila, da je za preživetje in uspešno poslovanje na današnjem visoko konkurenčnem in multinacionalnem trgu potrebno veliko več kot kvaliteta izdelkov, nizki stroški in diferenciacija (Štrancar, 2012, str. 43). Potreben je agilen razvoj izdelkov, s katerim želimo ustvariti hitre in na konkurenco odzivne inovacije, ki upoštevajo želje vse bolj zahtevnih kupcev, hkrati pa skrajšujejo čas, ki ga porabimo za predstavitev inovacije na trgu. Brez upoštevanja naštetih dejstev je poslabšanje tržne pozicije neizogibno.

Hanc (2010, str. 5) izpostavi dve definiciji razvoja novih izdelkov. Prva je definicija Ulricha in Eppingerja (2004), ki definirata razvoj novih izdelkov kot nabor aktivnosti, ki se začnejo z zaznavanjem tržne priložnosti in končajo s proizvodnjo, prodajo in dobavo izdelka. Wheelwright in Clark (1992) pa sta zajela širši pogled na razvoj izdelkov kot učinkovito organiziranje in vodenje aktivnosti, ki organizaciji omogočajo, da na trg pošilja uspešne izdelke s kratkimi razvojnimi časi in nizkimi razvojnimi stroški. Opredelita štiri faze: razvoj koncepta, načrtovanje izdelka, razvoj izdelka in procesa ter poskusna in serijska proizvodnja. Izdelek je končni rezultat proizvodnega procesa.

Novi izdelki so lahko izvorni izdelki, izboljšani izdelki, spremenjeni izdelki in nove blagovne znamke, če so plod lastnega razvoja in raziskovalnega dela in če jih kot nove zaznavajo tudi kupci (Kotler, 1996, str. 316). Pojem novi izdelek lahko razumemo kot (Klopčič, 2003, str. 3):

- nov izdelek na svetovnem trgu;
- izdelek, ki je nov za podjetje, ni pa nov za trg;
- izdelek, ki razširi že obstoječo skupino izdelkov v podjetju;
- izboljšave obstoječega izdelka, ki ga podjetje proizvaja;
- repozicioniranje že obstoječega izdelka na nove trge in na nove tržne segmente;
- zniževanje stroškov – novi izdelki, katerih proizvodnja je cenejša, nudijo pa kupcu podobne koristi.

V obravnavanem podjetju se osredotočajo tako na neprestano izboljšanje že obstoječih izdelkov kot na ustvarjanje novih tehnologij.

1.1 Razvojni proces kot projekt

Splošen gospodarski razvoj, vse večje število sprememb v poslovanju podjetij, poudarek ustvarjalnosti in inoviranju, vloga strategij v načrtovanju in izvajanju, vse več vzporednega sodelovanja in timskega dela vodijo k vse večji uveljavitvi managementa projektov. Na razvoj izdelka zato danes pogosto gledamo kot na projekt. Obstaja več različnih opredelitev projekta. Projekt lahko skupno opredelimo kot širšo dejavnost med seboj povezanih zaposlenih, sredstev in aktivnosti, za katero so značilni neponovljivost projektnega procesa, enkratnost proizvoda ali storitve in časovna omejenost celotne dejavnosti. Aktivnosti v projektu tečejo vzporedno in se med seboj prepletajo, kar predstavlja kompleksnost projekta in zahteva določen način ravnanja z njim (Rozman & Stare, 2008, str. 7).

Vsak projekt potrebuje usmerjanje - planiranje in določanje smeri, management - vodenje po pravi poti do zastavljenega cilja, nadzor - spremljanje, kontrola in pregled nad projektom, ter komunikacijo - tehnične in informacijske povezave med člani projektne skupine. Vsak projekt ima svoj življenjski cikel, ki ga predstavlja zaporedje aktivnosti (Golc, 2010, str. 2).

Stare (2010, str. 35–37) razdeli faze projekta na:

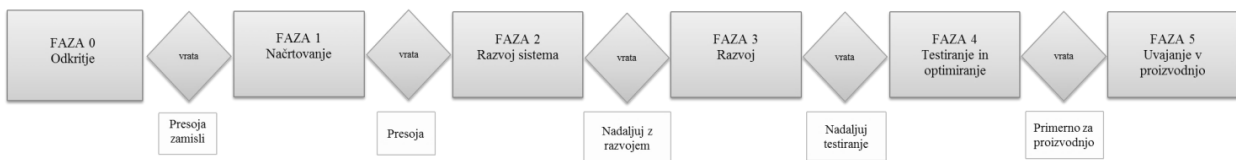
- snovanje – opredelitev ideje, namena projekta in določitev okvirnega plana;
- priprava – sestava tima in dodelitev nalog, razvoj načrta projekta;
- izvedba – izvajanje projekta v skladu z načrtom;
- zaključek – vrednotenje dela, zaključek projekta.

Projektne management ima dve pomembni lastnosti. Prva lastnost je, da za rešitev problema ali za izvedbo naloge združi različne strokovne profile sodelavcev in sredstva za doseganje postavljenega cilja. Druga lastnost je njegova učinkovitost, saj je lahko projektne oblika dela izredno učinkovita pri doseganju ciljev (Madžarac, 2005, str. 14).

1.2 Proces razvojnih faz in prehodov

Procesi razvoja izdelkov se med podjetji razlikujejo. V nekaterih podjetjih lahko celo uporabljajo različne procese razvoja za različne vrste izdelka. Ker se v obravnavanem podjetju uporablja razvojni proces faz in prehodov, bom najprej opredelila to. Kreatorja procesa razvojnih faz in prehodov (angl. *Stage-Gate Process*) sta Robert Cooper in Scott Edgett, ki na svoji uradni spletni strani (*Stage-Gate – Your Roadmap for New Product Development*, 2015) opredeljujeta sistem faz in prehodov kot konceptualni in operativni vodnik za projektno vodenje razvoja izdelka od ideje do uvedbe na trgu. Kot je razvidno na Sliki 1, ta pristop razdeli proces na posamezne stopnje ali faze in prehode ali vrata. V vsaki fazi sočasno potekajo vnaprej določene aktivnosti. Zanje skrbi projektna skupina, sestavljena iz zaposlenih iz različnih oddelkov, pod vodstvom projektne vodja. Z načrtnim zbiranjem informacij pri izvajanju razvojnih aktivnosti se zmanjšujejo tehnična in poslovna tveganja (Hanc, 2010, str. 23).

Slika 1: Proces razvoja izdelkov z razvojnimi fazami in prehodi



Vir: R. G. Cooper, S. J. Edgett & E. J. Kleinschmidt, *Optimizing the Stage-Gate Process: What Best Practice Companies are Doing (Part One)*, 2002, str.21.

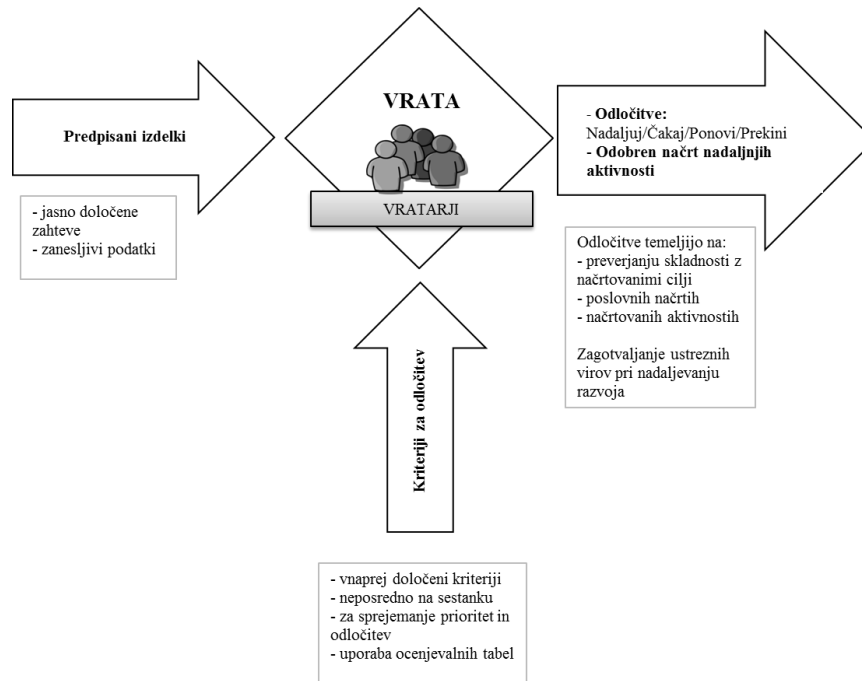
Cooper in Edgett (2006, str. 4) torej opredelita fazo kot tisti del procesa, kjer se odvijajo aktivnosti iz projektnega načrta in celovita analiza, ki prinese končne rezultate, ki jih nato uporabimo za sprejetje odločitev v prehodu. Obstaja 5 ključnih faz:

- Faza 0: Odkritje – odkrivanje priložnosti in ustvarjanje novih idej;
- Faza 1: Načrtovanje – hitra ocena tehničnih prednosti projekta in njenih tržnih možnosti;
- Faza 2: Razvoj sistema – pregledane so tehnična, tržna in poslovna izvedljivosti, na podlagi katerih se odloči o nadaljevanju projekta;
- Faza 3: Konstrukcija – začne se dejansko načrtovanje in razvoj izdelka;
- Faza 4: Testiranje in optimiranje – potrjevanje celotnega projekta;
- Faza 5: Uvajanje v proizvodnjo.

Pred vsako fazo so vrata oziroma prehodi (Slika 2), ki povprečne projekte izločijo in sredstva dodelijo najboljšim projektom. Vrata se soočajo s tremi vidiki kakovosti: kakovost izvedbe, poslovna utemeljenost in kakovost načrta dejavnosti. Tudi struktura prehodov je podobna pri vseh. Imamo končne rezultate faz, ki so vhodi v vrata in jih primerjamo s kriteriji, s katerimi

ocenimo projekt in na podlagi katerih sprejmemo odločitev, ki je nato izhod iz prehoda. Izhodi so rezultati ocene, ki morajo vsebovati odločitev ali nadaljevati ali ne in nadaljnjo pot z odobrenim načrtom, dogovorjenimi datumi in rezultati za naslednjo fazo.

Slika 2: Vhodi in izhodi v proces odločanja v prehodih



Vir: I. Hanc, *Prenova in informatizacija procesov razvoja izdelkov*, 2010, str. 24.

Proces faz in prehodov je postal zelo priljubljen, vendar obstaja veliko izzivov pri njegovi uporabi. Izzivi, s katerimi se soočajo, vključujejo management, preveliko birokratizacijo postopka in napačne ukrepe za zniževanje stroškov. Cooper (2008) je zato uvedel naslednjo generacijo različice procesa faz in prehodov, ki sedaj vključujejo:

- prilagojen proces faz in prehodov za uporabo pri odprtih inovacijah;
- integracija sistema s celotnim managementom življenjskega cikla izdelka;
- boljše prakse odločanja - vključno s kazalniki uspeha, merili uspešnosti, samostojno upravljanimi vrati, elektronskimi in virtualnimi izhodi;
- bolj prilagodljiv in agilni sistem - z uporabo spiralnega razvoja in pospešenim procesom sočasnih dejavnosti;
- bolj vitek proces od ideje do proizvodnje - z uporabo načel vitke proizvodnje.

Cooper in Edgett (2006) trdita, da pravilno izvajanje procesa prinaša pozitivne rezultate:

- pospešuje hitrost razvoja izdelka od ideje do uvedbe na trg,
- povečuje možnost za uspeh izdelka,

- uvaja disciplino v običajen kaotičen proces,
- zmanjšuje ponovno delo in druge oblike izgube,
- izboljša osredotočenost preko prehodov, kjer so slabi projekti ustavljeni,
- doseže uspešno in učinkovito razporeditev omejenih virov,
- zagotavlja celoten proces, izpuščen ni noben kritičen korak.

Njune trditve potrjujejo tudi rezultati več neodvisnih študij (AMR Research, Product Development & Management Association, itd.), ki ugotavljajo, da ta pristop uporablja med 70 in 85 % vodilnih podjetij v Ameriki (Stage-Gate – Your Roadmap for New Product Development, 2015), med njimi tudi globalno podjetje Apton.

1.3 Globalno razpršen razvoj in virtualni razvojni timi

V zadnjih letih se mednarodna podjetja vedno bolj zanašajo na razpršene razvojne time, da bi tako obdržala korak z razpoložljivostjo virov in zahtevami svetovnih trgov. Prednosti tega pristopa izhajajo predvsem iz izrabe razlik v stroških dela in dostopom do širše baze znanja, s katerimi izpolnjujejo zahteve mednarodnih strank. Slabosti tovrstnih timov so očitne: geografske razdalje, kulturne razlike in različne delovne navade, kot tudi časovna razlika, ki oteži komunikacijo, sinhronizacijo in management. Uporaba posebnih metod projektnega vodenja in intenzivna uporaba informacijske tehnologije zmanjšuje slabosti transnacionalnih razvojnih projektov (Boutellier, Gassmann, Macho & Roux, 1998, str. 13).

Razpršen razvoj izdelkov je definiran kot: ločitev in optimizacija dejavnosti, izvedenih v enem samem procesu razvoja izdelkov na več geografskih lokacijah (Kahn, Castellion & Griffin, 2005). Jedro porazdeljenega razvoja so torej timi locirani na več mestih. Pri razpršenem projektu lahko sodelujejo ena ali obe vrsti timov opredeljeni v nadaljevanju (Eckstein, 2011, str. 11):

- Razdeljeni tim (angl. *distributed team*) je sestavljen iz ene skupine ljudi, ki se nahajajo recimo v Indiji, drugi pa v ZDA. Ta delovna enota se razdeli med dve mesti, in projekt je sestavljen iz dveh skupin, ki se nahajajo na različnih lokacijah.
- Razpršeni tim (angl. *dispersed team*) je ena enota, ki je sestavljena iz ljudi, ki delajo na številnih lokacijah. En član tima se lahko nahaja v Indiji, drugi v severni Irski, tretji v ZDA in četrti v Rusiji, vsi štirje pa delujejo kot en razvojni tim.

Najpogosteje veliki svetovni razvojni projekti vključujejo mešanico razdeljenih kot tudi razpršenih timov. Nekateri skupine znotraj takega projekta so lahko locirane skupaj, medtem ko drugi komunicirajo iz izpostav.

Guzman, Ramos, Seco in Esteban (2010, str. 410) poudarijo, da so mnoge organizacije, ki so implementirale globalen razvoj, ugotovile, da je geografsko razdeljeno okolje zelo kompleksno. Ta kompleksnost izhaja iz dodatnih izzivov, s katerimi se soočajo:

- Pomanjkanje skupnega razumevanja ciljev in zahtev, ki so dodeljeni timu. To povzroči, da se člani počutijo osamljene in neradi sodelujejo, delijo in delajo skupaj.
- Težave pri komunikaciji med različnimi člani, ki so geografsko razdeljeni.
- Razlike med procesi, mehanizmi managementa in s tem povezanimi spretnostmi in sposobnostmi, privedejo do problemov in ozkih grl pri izvedbi projekta.
- Neučinkovit management izmenjave znanja med člani tima povzroča podvajanje, nedoslednost in pomanjkanje znanja o projektnih sredstvih.

Globalni proces razvoja izdelka lahko prinese precejšnje prednosti organizaciji – finančne, operativne in tržne. Finančne koristi lahko pridejo iz nižjih stroškov plač, nižjih projektnih stroškov in nižjih logističnih stroškov. Dostop imamo do novih pristojnosti in lokalnega znanja, dvignemo lahko nivo inovativnosti. Z dejansko prisotnostjo na lokalnih trgih si lažje utrdimo svoj položaj, dostopamo do lokalnih strank, dobaviteljev in tekmecev. Glavni izzivi, ki jih prinaša globalizacija, so kulturne razlike, deljenje znanja, dokumentacija, pravice intelektualne lastnine (v nadaljevanju IP) in IP varnost, organizacijske spremembe, interakcija (organizacijska, tehnična in organizacijska) in pa pomanjkanje skupne vizije. Ti izzivi so lahko razlog za zamude, nizko kakovost, nesporazume in povečano porabo virov (Hansen & Ahmed-Kristensen, 2011, str. 13).

1.3.1 Virtualni razvojni timi

Goldman (2000) pravi, da z dinamično razporeditvijo ljudi, ki temelji na strokovnem znanju in ne na lokaciji, lahko podjetje lažje določi najbolj usposobljene ljudi za ustrezne projekte, ne da bi pri tem morale skrbeti za stroške in izgubljeno produktivnost, zaradi obsežnih potovanj in pogoste selitve članov projekta (v El-Sheikh, Mohamedtahwia, Al-aziz Al-halwany & Shida, 2014, str. 164).

Virtualni timi, znani tudi kot geografsko razpršeni timi (v nadaljevanju GRT), so definirani na različne načine. Bistvena elementa fizične razpršenosti in interakcija, ki poteka preko komunikacijskih in informacijskih sistemov, pa sta skupna vsem definicijam. Lipnack in Stamps (2000, str. 18) opredelita virtualni tim kot skupino ljudi, ki so v stiku preko soodvisnih nalog, ki jih usmerja skupni namen, in delajo preko prostorskih, časovnih in organizacijskih meja, medsebojne povezave pa so okrepljene preko komunikacijskih tehnologij. Imajo komplementarne sposobnosti in so zavezani k skupnim namenom, imajo medsebojno soodvisne cilje uspešnosti in si delijo pristop do dela, za katerega so sami vzajemno odgovorni.

Guzman et al. (2010, str. 410) navedejo naslednje specifične karakteristike, ki ločijo virtualni tim od tradicionalnega:

- Vsak član tima lahko deluje na drugi lokaciji; člani opravljajo neodvisne naloge po lokacijah.
- Člani tima prihajajo iz več kultur in imajo različne prakse timskega dela (Powell et al., 2004). Obstaja velika verjetnost za konflikt v globalnih virtualnih timih, saj člani delujejo preko kulturnih, geografskih in časovnih meja.
- Člani govorijo več jezikov. Čeprav se navadno uporablja angleški jezik, obstajajo različni nivoji znanja.
- Management znanja je drugačen, ker je znanje razdeljeno med različne kraje.
- Komunikacijske aktivnosti in sestanki se močno zanašajo na tehnologijo. Posledično je potrebno več časa za pridobitev skupnega stališča in kako ga doseči.
- Časovna razlika otežuje management dnevnega reda; dinamika timskega dela in dinamika dela na različnih lokacijah mora biti združena.

Oetig in Buergi (2006, str. 24) v svoji raziskavi, kjer preučujeta način dela managerjev projektov v multinacionalnem podjetju, ugotavljata, da so tri pomembne naloge pri vodenju takšnega tima - izziv vodenja, virtualni vidik komunikacije in razvoj zaupanja, management pa se nanaša na štiri področja – management nalog, management ljudi, management jezika in management kulturnih razlik. Za uspešen management nalog morajo biti najprej sprejete splošne smernice, ki med drugim opredeljujejo način komuniciranja novo ustvarjenih podatkov v timu ostalim članom. Ključnega pomena je, da se člani strinjajo z dogovorom o komuniciranju, saj le tako lahko obdržijo enak nivo informacij pri vseh udeležencih. Pri managementu ljudi izpostavljata, da mora vodja s ključnimi člani tima vzpostaviti osebni odnos, saj se tako lažje poveže in vzpostavi prijetno okolje s pozitivno atmosfero.

Peterson in Stohr (2000, str. 5) v svojem priročniku predstavita razliko med miselnostjo o geografsko razpršenih timih in dejansko situacijo (Tabela 1).

Tabela 1: Razlika med miselnostjo o geografsko razpršenih timih in dejansko situacijo

Miti	Realnost
GRT niso tako učinkoviti kot tradicionalni timi, kjer se vsi nahajajo na istem mestu.	GRT lahko doseže enak uspeh ali ga celo preseže pri nekaterih nalogah. Ponujajo prednost na nekaterih področjih. Nekateri timi, ki delujejo skupaj, ko izvajajo brainstorming, prehitro izberejo eno idejo. Pri GRT se to zgodi manj pogosto.
Tradicionalni timi so bolj zaželeni.	Neposredno sodelovanje ni vedno najbolj učinkovit pristop. Če obstajajo kulturne ali osebne razlike, je lahko elektronska komunikacija bolj učinkovita.
Dinamiki tima sta enaki.	Raziskave so pokazale, da se GRT razvija drugače in ima zato drugačno dinamiko.
Člani tima ne morejo razviti zaupanja.	Zaupanje se lahko razvije ravno tako hitro, če je visoka usmerjenost v komunikacijo in interakcijo, ne glede na ko-lokacijo ali razpršenost. Tim mora opredeliti »zaupanje« in vedenje, ki je potrebno za njegovo izgraditev.
Ni nobene odgovornosti.	Odgovornost bi morala temeljiti na merljivih rezultatih. To pomeni, da se premaknemo na paradigmo usmerjeno k rezultatom.
Ko gredo stvari narobe, je to zaradi tehnologije.	GRT pogosteje ne uspe zaradi pomanjkanja »mehkih veščin«, kot zaradi pomanjkanja tehnoloških veščin ali funkcij. GRT lahko tehnologijo uporabi za boljšo gradnjo odnosov in hitrejšega razvoja tima.
Nobene razlike ni v vlogah, ko primerjamo razpršene time in time locirane skupaj.	Vloga vodje in članov je drugačna v GRT, zlasti v povezavi z medsebojnim sodelovanjem in komunikacijo. Vodje GRT porabijo dvakrat toliko časa za telefonske pogovore z razpršenimi člani kot s ko-lociranimi člani.

Vir: S. Peterson & V. Stohr, Virtual Teams: A Toolkit for OD Practitioners, Leaders and Team Members of Virtual Teams, 2000, str.5.

1.3.1.1 Izzivi virtualnih timov

Čeprav nove tehnologije omogočajo timom, da delujejo na daljavo, pa le to ni dovolj, saj so nekatere človeške lastnosti nenadomestljive s tehnologijo. Vinaja (2003, str. 341) pravi, da številne študije kažejo, da se globalne virtualne skupine soočajo s pomembnimi izzivi na štirih glavnih področjih: komunikacija, kultura, tehnologija in vodenje projektov. Vsa štiri področja so med seboj povezana, saj kultura vpliva na način komuniciranja, tehnologija omogoča komunikacijo med vsemi geografsko ločenimi člani, komunikacija pa je osnova za učinkovito vodenje projekta.

Med vsemi dejavniki je **medsebojno zaupanje** ključen dejavnik uspeha razvojnega tima. Medsebojno zaupanje je opredeljeno kot pričakovanje, da nekdo drug ne bo namerno ali nenamerno storil nekaj, kar bi škodilo našim interesom. V tem smislu zaupanje spodbuja odprte komunikacijske stile, konstruktivno reševanje konfliktov in prost pretok informacij. Pozitivni učinki zaupanja so še posebej koristni za učinkovitost geografsko razpršenega tima, saj so neposredne interakcije dokaj redke, zaradi česar je nadzor aktivnosti in procesov bolj težaven. Globalni timi se lahko soočajo z začetnim nezaupanjem, ko kulturni predsodki spodkopavajo dožemanje zanesljivosti članov. Pobude za gradnjo zaupanja, zlasti v začetni fazi sodelovanja, lahko olajšajo razvoj zaupanja, lahko pa tudi ustvarijo znatne stroške (Muethel et al., 2012, str. 31).

Muethel et al. (2012) poudarjajo, da bolj kot je tim nacionalno raznolik, bolj se sooča s kulturnimi in jezikovnimi razlikami med člani, kakor tudi z razlikami vzdolž širših kulturnih razsežnosti, kot sta individualizem in kolektivizem. **Kulturne razlike** posameznih članov tima vplivajo na njihove delovne navade, norme, vrednote, vzorce obnašanja, delovno etiko, način komunikacije, standarde kakovosti, terminologijo, vrste hierarhije itd. (Vrhovec, Trkman, Kumar, Krisper & Vavpotič, 2015, str. 447). Kultura je torej skupek deljenih simbolov, norm in vrednot socialne kolektivnosti, kar služi kot filter za posameznikovo dožemanje okolice, kot vodilo vedenju in kot socialno interakcijo (Muethel et al., 2012, str. 35). Dve strategiji za zmanjševanje negativnih učinkov kulturne razdalje med dvema globalnima razvojnima timoma sta še posebej znani. Prva strategija uporablja iste postopke, metodologije in terminologije na vseh raziskovalnih lokacijah, druga strategija pa se zavzema za spoznavanje različnih kultur in njihovo sprejemanje (Vrhovec et al., 2015, str. 447). Pomembno je torej spoznati nacionalno kulturo in kulturo podjetij drugih dežel, kjer delamo ali sodelujemo s člani projektov timov (Rozman & Stare, 2008).

Ker timi z visoko nacionalno raznolikostjo dokazujejo različne preference za družbene integracijske norme, postane pozitiven učinek medosebnega zaupanja še posebej pomemben. Medsebojno zaupanje poveča prostovoljno obzirnost. Prejemnik, vreden zaupanja, bolj verjetno sprejme nasvete drugih članov skupine in spremeni svoje vedenje. Zaupanje je zlasti pomembno za premagovanje slabosti socialne kategorizacije in njegovih negativnih posledic za izmenjavo znanja. V tem kontekstu so pozitivni učinki še posebej pomembni, saj

posamezniki po navadi kategorizirajo druge v skladu s fizičnimi lastnostmi in njihovim poreklom, kot so rasa, spol, verska pripadnost, in razvijejo pričakovanja glede na vedenje drug do drugih (Muethel et al., 2012, str. 35).

Osnova in pogoj za obstoj in nemoteno delovanje virtualnih timov je prav gotovo **komunikacija** med člani tima. Ker je integracija individualnega znanja članov tima ključnega pomena za učinkovit razvoj novih izdelkov, so gladki postopki za izmenjavo znanja med člani tima zelo pomembni (Muethel et al., 2012, str. 34). Kritične informacije in znanja morajo biti pravočasno razširjena med vse člane, ne glede na njihovo lokacijo. Komunikacijo ovirajo mnoge stvari, najbolj očitne so jezik, terminologija in kultura. Ključno je, da se pred začetkom projekta dogovori o omenjenih stvareh, da vsi zadovoljivo razumejo bistvo (Vrhovec et al., 2015, str. 447).

Skupina, ki deluje izključno preko e-pošte, izmenjave tekstovnih sporočil in telekonference, ki se nikoli ne sreča »iz oči v oči«, je bolj elektronsko odvisna od skupine, katere udeleženci imajo mesečni sestanek na isti lokaciji. Ker so timi nenehno odvisni od integracije edinstvenega znanja svojih članov, postane pripravljenost, da se zanesejo na informacije, ključna za učinkovito izmenjavo znanja. Pozitivni učinki medosebnega zaupanja so zato ključnega pomena v prisotnosti močne računalniško posredovane komunikacije, ki je na splošno označena z nižjo ravno učinkovitosti izmenjave podatkov, kot pri timih lociranih skupaj. Omejena bogatost medijev in socialna prisotnost v elektronsko odvisnih timih privede do manj neverbalnih namigov, manj kontekstualnih informacij in s tem do nesporazumov med člani tima (Muethel et al., 2012, str. 34).

Temelj ustreznega komuniciranja v timu je predvsem medsebojno spoštovanje, prizadevanje za razumevanje drugih članov in sprejemanje drugačnih mnenj ter odkritosrčnosti. Vodja tima mora poudarjati kritičnost do delovanja sodelavcev ter samokritičnost z namenom dviga ustvarjalnosti in višje produktivnosti. Vodja tima mora paziti tudi, da delovanje tima ne ogroža neustrezno komuniciranje. Najpogostejše napake in ovire komuniciranja v timu so: skrivanje (predvsem slabih) informacij, vodja se preveč posveča posameznikom v timu, avtorsko vodenje sestankov, člani ne izrazijo svojih dvomov o idejah in predlogih (da ne bi užalili predlagatelja), neaktivno ali selektivno poslušanje (spuščanje ali izpostavljanje delov sporočil), filtriranje sporočil (predstavljene so delne informacije), ter nezaupanje med člani, ki lahko izhaja iz nerešenih predhodnih medosebnih konfliktov (Stare, 2011a).

Konflikt ima tradicionalno negativen prizvok, vendar pa lahko ob pravilnem obvladovanju in spodbujanju konfliktov v timu dvignemo ustvarjalnost in storilnost. Konflikt je v osnovi plod nestrinjanja med posamezniki, drugačen pogled dveh ali več ljudi na situacijo, tehnični ali organizacijski problem, na idejo, rešitev. V kolikor imajo »v konfliktu« udeleženi ljudje sposobnost sprejeti drugačno mišljenje kolega in so pripravljeni diskutirati o različnih vidikih, skozi diskusijo lahko izboljšajo prvotno idejo (Stare, 2011b).

Za uspešno in učinkovito vodenje virtualnih timov Hilal (2013) predlaga, da upoštevamo naslednje koncepte:

- **Učinkovito in uspešno komuniciranje.** To je prva in glavna naloga vodje projekta oziroma tima, še posebej takrat, ko mora upravljati/voditi vire, ki niso locirani na isti lokaciji. Pomembno je, da imamo načrt, kako in kdaj se bo komunikacija odvijala. V tem načrtu opredelimo vse komunikacijske točke v zvezi s projektom, vključimo podatke o kontaktnih osebah in načrt o vsebini tedenskih in mesečnih sestankov.
- **Pameten management časovnih pasov.** Načrtovanje ključnih sestankov mora biti načrtovano v času, ko so vsi člani na voljo. Zavedati se je potrebno dejstva, da medtem ko eni člani delajo, drugi spijo in obratno. Poskrbeti je potrebno, da se člani tima, ki ne delajo ob istem času, ne odtujijo in se ne osredotočijo zgolj na delo, ki ga opravljajo s tistimi, s katerimi bolj tesno sodelujejo.
- **Tedensko izvajanje sestankov internega tima.** Redno srečevanje tima, ne glede na to kje se nahajajo člani, pomaga timu postati bolj povezan in celovit pri svojih ukrepih in nalogah.
- **Strokovno preglejte vse.** To je pomemben koncept ne glede na lokacijo članov tima. Ko člani tima ne komunicirajo »iz oči v oči«, lahko hitro sklepamo, da ostali berejo in pregledujejo dokumente, vendar je pomembno, da vodja vedno opravi pregled tudi sam.
- **Uporaba avtomatizacije.** Pri razpršenem timu je potrebno uporabiti toliko avtomatizacije, kolikor je mogoče, da povečamo izmenjavo informacij in izkušenj. Potrebno je izbrati dobro spletno orodje, ki omogoča celotnemu timu vnos podatkov, posodabljanje nalog za katere so odgovorni in njihovega statusa dokončnosti, deljenje dokumentov in znanja celotnemu timu. To olajša delo managerja in zmanjša možnosti, da bi se izgubile ključne informacije. Poskrbeti je potrebno za orodja, ki omogočajo dobro izmenjavo misli, shranjevanje dokumentov in deljenje sposobnosti. Te vrste orodja so sedaj dostopna široko in po zelo sprejemljivih stroških, omogočajo pa lahek nadzor nad varnostjo in dostopom do informacij.
- **Izmenjava članov med enotami za gradnjo medosebnih odnosov.** Pomembno je, da krepimo odnose med zaposlenimi in vodjo. Če razmerja nimajo nadzora, to lahko vodi do odhoda zaposlenega. Podjetje je s tem na izgubi, saj se stroški izobraževanja, usposabljanja in prenosa znanja, ne povrnejo. Tem težavam se lahko izognemo, če se redno srečujemo v živo. Prihranki pri stroških produktivnosti, boljši komunikaciji in manjši fluktuaciji zaposlenih, bodo daleč odtehtali vse stroške, povezane s potovanji.
- **Letno srečanje vseh članov.** Srečanje vseh članov omogoča vodjem, da predstavijo nove člane, da pregledajo politiko in postopke v živo, brainstorming sprememb, ki bi povečale produktivnost in na katere se mora osredotočiti celoten tim.

2 MANAGEMENT ZNANJA PRI RAZVOJU

Management znanja pri razvoju izdelka pokriva širok spekter aktivnosti in operacij na mnogih nivojih, od individualnih oseb do celega podjetja in med zunanjimi podjetji, in ima danes v podjetju pomembno vlogo. Učinkovit management znanja je lahko dosežen samo s holističnim pristopom, ki se ne ukvarja samo s tehnološkimi rešitvami, ampak tudi z ljudmi, procesi in povezavami glavnih poslovnih aktivnosti (Shaobo & Qingsheng, 2004, str. 5).

Becerra-Fernandez in Sabherwal (2010, str. 4) podata najenostavnejšo definicijo managementa znanja, in sicer da je management znanja tisto početje, ki privede do tega, da iz svojih virov znanja iztržimo največ. Management znanja je odvisen od dveh vidikov – rešitev in temeljev. Rešitve managementa znanja se nanašajo na specifične vidike managementa znanja, kot so odkrivanje, zajemanje, deljenje in uporaba znanja, in vključujejo procese in orodja managementa znanja. Temelji pa so širši vidiki organizacije, ki podpirajo management znanja in vključujejo infrastrukturo, mehanizme in tehnologije managementa znanja. Infrastruktura vključuje pet pomembnih komponent – organizacijska kultura, organizacijska struktura, informacijsko tehnologijo organizacije, skupno znanje in fizično okolje. Mehanizmi so organizacijska ali strukturna sredstva, ki se uporabljajo za spodbujanje managementa, tehnologije pa so informacijske tehnologije, ki se lahko uporabljajo za lažji management.

2.1 Znanje in razvoj izdelka

Znanje v ožjem smislu lahko razumemo kot znanje posameznikov, ki je shranjeno izključno v njih samih, v njihovih mislih, v širšem smislu pa je znanje tudi znanje organizacije, kar pomeni, da je shranjeno v procesih, dokumentih, proizvodih in je v lasti organizacije. Znanje organizacije ima oprijemljive oblike, kot so patenti, licence, design proizvodov, blagovne znamke, inovacije, tehnologije, marketinške predstavitve. Hkrati pa ne smemo pozabiti, da del tega znanja predstavlja tudi znanje posameznikov, kot so poznavanje kupcev, poznavanje poslovnih procesov in ustvarjalnost posameznikov. Znanju organizacije pogosto pravimo intelektualni kapital (Zakšek, 2008, str. 18).

2.1.1 Vrste znanj

Avtorji opredeljujejo različne klasifikacije vrst znanj. Glede na stopnjo integracije v poslovne procese razlikujemo med štirimi oblikami znanja (Čater, 2003, str. 113):

- Konceptualno znanje ali »*know-what*«: temeljno znanje, ki ga posameznik pridobi z dolgotrajnim šolanjem in usposabljanjem;
- Aplikativno znanje ali »*know-how*«: znanje, ki omogoča prenos teoretičnega znanja v praktično uporabo;

- Sistemsko znanje ali »*know-why*«: intuicija oziroma zmožnost predvidevanja interakcije dejavnikov in različnih nepričakovanih posledic;
- Motivirana kreativnost ali »*care-why*«: kreativnost sestavljajo poleg omenjenih oblik znanja še motivacija, vztrajnost in prilagodljivost. Pomen motivirane kreativnosti opazimo, kadar enako usposobljeni zaposleni z enakimi finančnimi in materialnimi viri dosegajo različne rezultate.

V teoriji in praksi pa je z vidika managementa znanja najpogosteje omenjena delitev znanja na tacitno in eksplicitno. To delitev je prvi opredelil madžarski filozof Polanyi, nato pa sta Nonaka in Takeuchi (1995, str. 61) evalvirala stopnjo formalizacije znanja in ga razdelila na dve ločeni kategoriji: eksplicitno in implicitno/tiho/tacitno znanje (Tabela 2):

Tabela 2: Dve vrsti znanja

Tiho/implicitno znanje (subjektivno)	Eksplicitno znanje (objektivno)
Znanje iz izkušenj (telo)	Racionalno znanje (um)
Simultano znanje (tu in zdaj)	Sekvenčno znanje (tam in takrat)
Analogno znanje (praksa)	Digitalno znanje (teorija)

Vir: I. Nonaka & H. Takeuchi, The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, 1995, str. 61.

Eksplicitno ali na objektivni način kodirano znanje se nanaša na znanje, ki je formalno in sistematično zajeto. Ima obliko dokumentov, knjig, podatkovnih baz, zapisov postopkov in drugo. Lahko ga prepoznamo, opredelimo, shranimo in prenašamo z namenom nenehne uporabe, izrazimo pa ga lahko v katerem koli jeziku ali z matematičnimi znaki. Do eksplicitnega znanja lažje dostopamo, je pa tudi bolj razumljivo in z njim lažje upravljamo. Lažje ga obdelujemo z računalniki, prenašamo elektronsko in shranjujemo v podatkovnih bazah (Sitar, 2006, str. 63).

Tacitno znanje je specifičnega konteksta, je osebno znanje posameznika, ki je globoko zakoreninjeno v posameznikovih pričakovanjih, vrednotah, občutenjih, dejanjih, izkušnjah, idealih, intuiciji in individualnem razumevanju stvari okrog nas, zato ga je težko dokumentirati, formalizirati, urediti, posredovati ali ga narediti preglednejšega. Oseba ga pridobi iz neposredne izkušnje na nekam področju, prenaša se z vzgojo ali z mentorsko komunikacijo. Zaposlenim je zato potrebno omogočiti neposreden stik s strokovnjaki, ki določeno znanje imajo. Način prenosa je potrebno prilagoditi in v ospredje postaviti osebno komunikacijo, opazovanje in posnemanje (Milojković, 2011, str. 11).

Tiho znanje ima veliko poslovno vrednost, za njegovo aktiviranje pa je pomembna ustrezna organizacijska kultura. Čeprav je tiho znanje vezano predvsem na posameznika, postane zaradi

stikov z drugimi osebami v organizaciji znanje skupin ter znanje, ki se uporablja v ustaljenih organizacijskih praksah (Pučko, 1998, str. 560). Organizacije se morajo zavedati pomembnosti zadrževanja ključnih kadrov in zaupanja kot glavnega orodja za prenos tihega znanja (Černigoj, 2011, str. 15).

2.1.2 Viri znanja pri razvoju izdelka

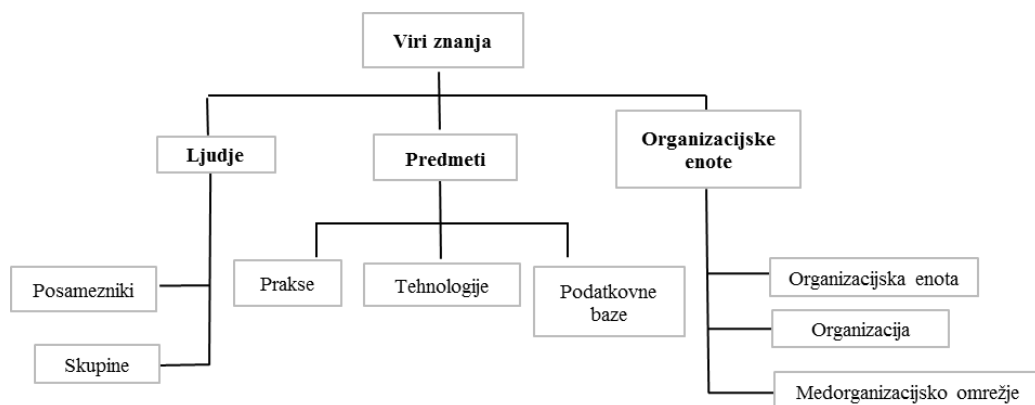
Obstajajo različne vrste virov znanja, ki so shranjeni v osebnih zbirkah znanja in v timski bazi znanja. Znanje je v skupni rabi inženirjev v razvojnem timu, viri znanja pa obstajajo predvsem v dokumentni obliki. Vendar pa je nekaj virov tudi v ne-dokumentni obliki, kot je programska oprema ali implicitno znanje strokovnjakov. Znanje na področju razvoja izdelkov lahko razdelimo v sedem kategorij (Zhen, Jiang & Song, 2011, str. 2962, 2963):

- Konstrukcijski primeri, ki se nanašajo na uspešne in neuspešne pretekle razvojne procese.
- Patenti, ki vsebujejo inovativna načela in tehnike.
- Tehnični standardi, ki so mednarodno sprejeti ali ustvarjeni v podjetju.
- Projektne enačbe ali formule pridobljene iz izkušenj ali poskusov strokovnjakov.
- Pravila projektiranja, ki so koristna predvsem za novo pridružene člane tima.
- Programska oprema se pogosto uporablja v procesu načrtovanja, pomaga izračunavati parametre ali simulira delovanje načrtovanega izdelka.
- Strokovnjaki, katerih tehnično znanje se prenese v besedilo ali grafično obliko.

V skladu z načinom izkoriščanja znanja pa zgornjih sedem kategorij razdelijo v tri vrste znanja – znanje pridobljeno z iskanjem, izračunano znanje in strokovno znanje.

Tudi Becerra-Fernandez in Sabherwal (2010, str. 33) podata razdelitev lokacije virov znanja. Lokacije razdelita na 3 ravni (Slika 3).

Slika 3: Viri znanja



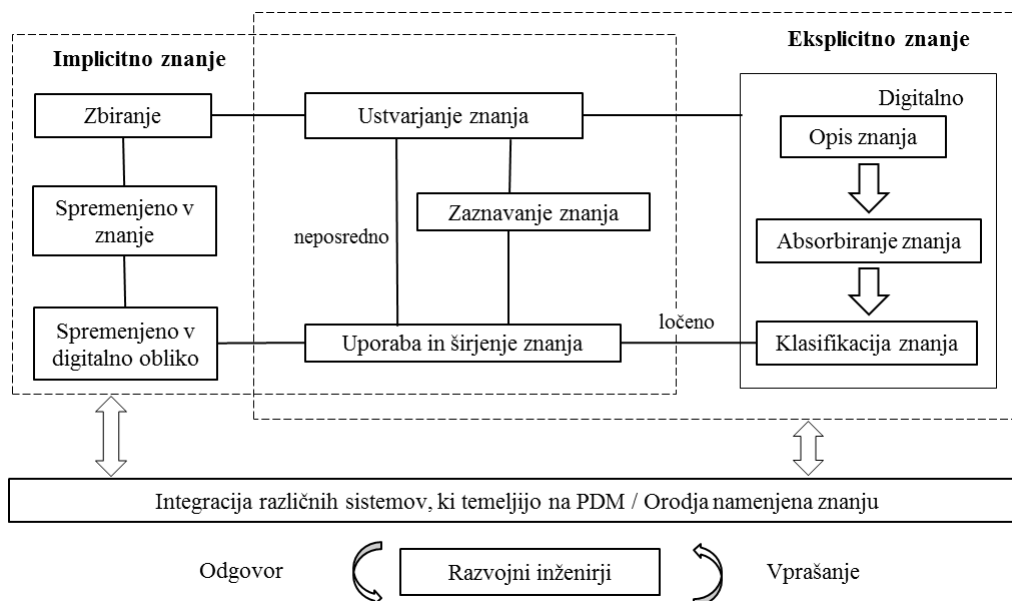
Vir: I. Becerra-Fernandez & R. Sabherwal, *Knowledge management: systems and processes*, 2010, str.33.

Kot je prikazano na Sliki 3, so prva lokacija znanja v podjetju zaposleni. To znanje je razdeljeno med znanje posameznikov in znanje skupine, ki je večje od vsote znanj posameznikov. Veliko znanja se skozi čas nabere tudi v predmetih podjetja, kot so organizacijske prakse, rutine ali pogosti vzorci interakcije. Znanje je vgrajeno v postopkih, pravilih in normah, ki se razvijajo preko izkušenj. Veliko znanja je shranjenega tudi v tehnologijah in sistemih ter skladiščih znanja. Skladišča znanja so lahko v papirni ali elektronski obliki. Znanje prav tako najdemo v organizacijskih enotah, ki jih lahko razdelimo na tri ravni: znanje organizacijske enote, znanje celotne organizacije in pa znanje medorganizacijskega omrežja, ki sega tudi izven meja posameznega podjetja (Becerra-Fernandez & Sabherwal, 2010, str. 32–34).

2.2 Procesi in orodja managementa znanja

Management znanja je postopen in krožni proces v razvojnem sistemu temelječem na znanju. Kot je razvidno iz Slike 4, obstajata dva tipična procesa managementa znanja. Prvi je management eksplicitnega znanja, drugi pa management implicitnega znanja. Implicitno znanje je najprej spremenjeno v znanje, ki se ga lahko shrani v podatkovno bazo, kasnejši proces pa je enak kot pri managementu eksplicitnega znanja. Eksplicitno znanje je po zajetju v sistem opisano, procesirano in razjasnjeno. Shranjeno je v podatkovno bazo podjetja, kjer je na voljo za interkomunikacijo in izmenjavo. Namen managementa znanja je ponovna uporaba znanja, ustvarjanje dodane vrednosti v podjetju, ustvarjanje novega znanja in s tem zagotavljanje ekonomične mobilnosti znanja za celoten krog managementa znanja (Shaobo & Qingsheng, 2004, str. 4).

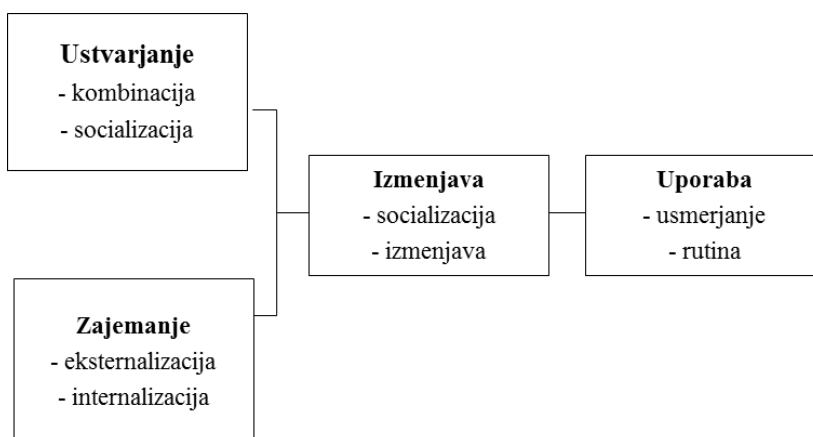
Slika 4: Proces managementa znanja v integriranem razvoju izdelka



Vir: L. Shaobo & X. Qingsheng, *Knowledge Management in Product development integration system*, 2004, str.5.

Becerra-Fernandez in Sabherwal (2010, str. 57–62) prikazujeta 4 procese znanja (glej Slika 5) – ustvarjanje, zajemanje, izmenjava in uporaba, in 7 podprocesov – kombinacija, socializacija, eksternalizacija, internalizacija, izmenjava, usmerjanje in rutina. Prvi štiri podprocesi so povzeti po Nonaka (1994), ostali trije pa temeljijo na Grantu (1996) in Nahapiet in Ghoshal (1998).

Slika 5: Proces managementa znanja



Vir: I. Becerra-Fernandez & R. Sabherwal, *Knowledge management: systems and processes*, 2010, str.57.

Prvi proces je **ustvarjanje znanja**. Nonaka in Takeuchi (1995) predstavita dve dimenziji teorije ustvarjanja znanja v podjetju, in sicer epistemološko in ontološko. Ontološka dimenzija poudarja, da znanje ustvarjajo posamezniki, epistemološka dimenzija pa je osnovana na delitvi znanja na tacitno in eksplicitno. Avtorja trdita, da se znanje ustvarja skozi socialne interakcije med tema dvema vrstama.

Zajemanje oz. kodifikacija znanja je proces pridobivanja eksplicitnega ali tacitnega znanja, ki je v ljudeh, predmetih ali organizacijskih enotah. Navadno je to začetni proces managementa znanja, saj mora podjetje najprej prepoznati ključno znanje, ga locirati, določiti njegove nosilce ter oceniti obseg znanja, ki ga imajo. Kodificiranje znanja v podjetju pomeni oblikovanje znanja v takšno obliko, da bo dostopno vsakemu zaposlenemu, ki bo določeno znanje potreboval. Znanje je zajeto s pomočjo eksternalizacije in internalizacije. Povzeto po Milojković (2011, str. 14) in Hauptman (2004, str. 6,7) pri eksternalizaciji tacitno znanje postane eksplicitno, pri internalizaciji pa obratno. Pri tem procesu je pomembno, da se znanje shrani v dokumente, priročnike, pripovedne zgodbe. Najbolj klasičen način pridobivanja znanja poteka preko učenja zaposlenih, pridobivanja znanja od strank, konkurentov in zunanjih strokovnjakov.

Razvoj modelov ali prototipov, artikulacija najboljših praks ali naučenih lekcij, učenje z delom, treningi, učenje z opazovanjem in sestanki so mehanizmi za zajemanje znanja. Za zajemanje znanja je nujna implementacija inteligentnih tehnologij, kot so ekspertni sistemi, na

primeru temelječi obrazložitveni sistemi, sistemi za zajemanje znanja, treningi na računalniku in komunikacijska tehnologija.

Izmenjava oz. prenos znanja je proces, preko katerega se znanje prenese na ostale zaposlene. Prenos znanja je učinkovit, ko prejemnik znanje razume in ga lahko uporabi. Izmenjava znanja poteka preko posameznikov, skupin, oddelkov ali organizacij, zato je potrebno graditi posebno strukturo in kulturo v podjetju, ki bo omogočala hiter pretok znanja v podjetju. Nekatere vrste znanja se lažje in hitreje prenašajo po podjetju kot druge. Glede na to ali se prenaša tacitno ali eksplicitno znanje se uporabljata dva procesa prenosa znanja, in sicer izmenjava za eksplicitno znanje in socializacija za tacitno znanje. Socializacija je proces izmenjave izkušenj preko pripravništva, kroženja zaposlenih, konferenc in preko uvajalnega procesa za novo zaposlene. Izmenjava znanja poteka s pomočjo priložnosti, zapisov, poročil, pisem, predstavitev itd.

Uporaba znanja. Vsi trije predhodno navedeni procesi managementa znanja so brezpredmetni, če podjetje znanja ne zna ustrezno izkoristiti in uporabiti v smislu poslovnega razvoja in napredka in ga tudi ustrezno varovati. Znanje največ prispeva k uspešnosti podjetja, ko se ga uporabi pri sprejemanju odločitev in izvajanju nalog. Koristi uporabe znanja dosežemo preko dveh procesov – rutine in usmeritve. Usmeritve se nanašajo na proces, kjer posameznik na podlagi svojega znanja usmerja delovanje drugega posameznika, ne da bi prenesel znanje, ki ga je pri tem uporabil. Rutine pa vključujejo uporabo znanja, vgrajenega v postopke, pravila in norme, ki usmerjajo prihodnje vedenje. Rutine so lahko avtomatizirane z informacijsko tehnologijo (Becerra-Fernandez & Sabherwal, 2010, str. 62).

Mehanizmi, ki olajšajo uporabo znanja, so hierarhični odnosi v organizaciji, ki določajo potek komunikacije, centri za pomoč in podporo, organizacijska politika, delovne prakse, organizacijski postopki in standardi. Ekspertni sistemi, sistemi za podporo odločanju, sistemi za odpravljanje težav, sistemi za načrtovanje virov podjetja in tradicionalni managerski informacijski sistemi spadajo pod tehnologije za uporabo znanja.

Sodobna podjetja imajo svoje podatkovne baze znanja urejene računalniško. Bistvo oblikovanja baz znanja v podjetjih je v tem, da se znanje spremeni v bolj oprijemljivo, da prehaja v trdnejše oblike, dostopne širšemu krogu zaposlenih. Tako je znanje bolj varno in in ostane podjetju tudi, če posameznik odide iz podjetja. Podjetja uporabljajo razne mehanizme za zaščito svojega znanja, kot so: pravni mehanizmi – zaščita intelektualne lastnine, konkurenčne klavzule, socialni mehanizmi – organizacijska kultura, ki temelji na lojalnosti ter strukturni in sistemski mehanizmi – pretvorba iz človeškega v strukturni kapital (Hauptman, 2004, str. 20).

Kot so v svojem raziskovalnem delu zapisali Zhen et. al (2011, str. 2961), je ključna podpora managementa znanja pri razvoju izdelka v mehanizmih izmenjave in ponovne uporabe znanja, ki so na voljo inženirjem v razvojnem timu. Zato se bom v nadaljevanju osredotočila

predvsem na ta dva procesa managementa znanja, ki sta z vidika mojega diplomskega dela tudi najpomembnejša.

3 INFORMACIJSKI SISTEM ZA MANAGEMENT ZNANJA PRI RAZPRŠENEM RAZVOJU IZDELKA

Za uspešno uvedbo managementa znanja je potrebno uskladiti management znanja z informacijsko tehnologijo v podjetju (Zebec, 2011, str. 10). Postavlja se vprašanje ali je informacijska tehnologija, ki jo uporabljamo danes, kos vsem izzivom, ki jih prinaša management znanja v podjetjih z razpršenim razvojem. Identificiramo lahko pet ključnih zahtev, ki jih morajo podjetja izpolniti za uspešno uporabo orodij za management znanja (Schmaltz, Hagenhoff & Kaspar, 2008, str. 4, 5):

- Interoperabilnost: Korporacije imajo veliko neodvisnih organizacijskih enot (podjetja, oddelke), zato je verjetno, da bo veliko heterogenih informacijskih sistemov, zlasti podatkovnih baz. Celoviti sistemi za management znanja bodo morali zagotoviti vmesnike za različne podatkovne baze in datotečne sisteme, če želijo dostop do podatkov na ravni shranjevanja. Uporabljena orodja bodo morala biti sposobna premostiti tehnološke vrzeli med udeleženci.
- Fleksibilnost integracije: Integracija informacijskih sistemov mora biti prilagodljiva in ne sme zahtevati obsežnih programskih prizadevanj, ker se število povezanih partnerjev lahko dinamično spreminja, sploh v moderni organizacijski obliki, kot je virtualno podjetje.
- Prilagodljivost informacij: Da se izognemo preveliki količini informacij in slabo strukturiranim kompleksnim strukturam, je pomembno, da prilagodimo informacije nalogam, ki jih podpirajo. Sistemi morajo dopuščati fleksibilne spremembe pri iskanju in predstavitvi informacij. Funkcije in viri podatkov pa se morajo vključiti in izključiti brez obsežnega programiranja.
- Premagovanje jezikovnih razlik: Sistem za management znanja naj bi pomagal premostiti ali zmanjšati komunikacijske težave in zmanjšati jezikovne dvoumnosti, še posebej v primeru eksplicitnega znanja.
- Nadzor dostopa do informacij: Zaradi zaupnosti podatkov skupen dostop za vse uporabnike ni zaželen. Zato morajo sistemi za management znanja integrirati mehanizme za nadzor dostopa in koncepte vlog, ki omogočajo omejitev dostopa za uporabnike ali skupine uporabnikov.

Uresničila se je napoved Shaobo in Qingsheng (2004), ki sta opredelila, da bodo v prihodnje orodja za razvoj izdelkov sestavljena iz različnih programskih sistemov, ki bodo integrirani skupaj. V skladu s to vizijo enotna integrirana zbirka aplikacij podpira celoten postopek razvoja izdelka in omogoča timom, da dostopajo do orodij in podatkov v različnih razvojnih fazah izdelka. Infrastruktura inženiringa razvoja je razdeljena in sodelovalna in omogoča

oblikovalcem, procesnim načrtovalcem, proizvajalcem, strankam in ostalim učinkovito komunikacijo in izmenjavo znanja z uporabo svetovnega omrežja.

Za uspešno izvajanje računalniško podprtega razpršenega okolja za razvoj izdelkov morajo biti obravnavana 4 področja (Shaobo & Qingsheng, 2004, str. 2):

- Programske aplikacije, ki podpirajo aktivnosti razvoja izdelka;
- Standardi, ki podpirajo izmenjavo informacij med aplikacijami;
- Infrastruktura informacijske tehnologije, na kateri bo delovalo razpršeno okolje;
- Organizacija, ki obravnava spremembe v razvoju izdelka preko človeškega vidika.

Galandere-Zile in Vinogradova (2005, str. 181) poudarita, da se informacijski sistemi široko uporabljajo v organizacijah. Informacijski sistem lahko opredelimo kot skupino komponent (strojna oprema, programska oprema, podatki, ljudje, procesi), ki delujejo skupaj. Informacijski sistem podpira enega ali več delovnih sistemov, ki uporabljajo informacijsko tehnologijo za zajemanje, prenašanje, shranjevanje, nalaganje, manipuliranje ali prikaz informacij.

Termin sistem za management znanja je postala vizija za razvoj nove vrste informacijske in komunikacijske tehnologije. V tej viziji sistem za management znanja ustvarja okolje celostne informacijske in komunikacijske tehnologije, kontekstualizirano bazo, infrastrukturo, ki upošteva kompleksno naravo znanja in s tem podpira management znanja v organizacijah. Da bi to dosegli, se morajo številne heterogene informacijske in komunikacijske tehnologije integrirati, izboljšati, re-kombinirati in ponovno oblikovati. Razvoj sistema za management znanja je kompleksna zaveza (Maier, 2007).

Sistemi za management znanja so večinoma zgrajeni na obstoječih informacijskih sistemih, zato je težko določiti, kdaj informacijski sistem postane sistem za management znanja ali kakšne funkcije so zajete v sistemu managementa z znanjem in ne v informacijskem sistemu. Današnji sistemi za management znanja pogosto integrirajo različno že obstoječo programsko opremo, kot so orodja za skupinsko delo, sistemi za management dokumentov, e-pošte, relacijske podatkovne baze in potek dela z orodji za ekstrakcijo znanja, z intranet iskalniki managementa znanja in odkrivanjem znanja ali programi za podatkovno rudarjenje. Poleg tega lahko sistem za management znanja uporablja OLAP programsko opremo, programsko opremo za statistične analize, ki pomaga odločevalcem lahko pridobivanje znanja (Galandere-Zile & Vinogradova, 2005, str. 188).

Sistemi za management znanja delujejo preko Intranet platforme, ki omogoča delitev znanja med (virtualnimi) timi, tako znotraj organizacije in preko organizacijskih meja, zavezniki, dobavitelji in strankami. Večina organizacij je namestila veliko število aplikativnih sistemov in platform informacijske in komunikacijske tehnologije, ki zagotavljajo osnovne

funkcionalnosti za management znanja – komunikacija (pa tudi usklajevanje in sodelovanje), management dokumentov, dostop do različnih podatkovnih virov, iskanje in prikaz podatkov.

V nekoliko ožjem smislu sistemi za management znanja zagotavljajo funkcionalnost, ki sega tudi izven teh osnovnih funkcij. Kljub temu pa ne obstaja enotna strojna ali programska oprema ali kombinacija obeh, ki lahko zagotovi celovit pristop k delu z znanjem. Gradnja infrastrukture za management znanja v podjetjih zahteva integracijo različnih tehnologij. Potrebno je ne samo izvajanje integrirane strojne ali programske tehnologije, ampak tudi vključevanje zaposlenih in njihovih povezanih poslovnih procesov s tehnologijo za management znanja. Če zaposleni ne deluje v sodelovalnem okolju ali če ni postopkov in procesov, s katerimi si delijo znanje, ne more nobena količina systemske tehnologije managementa znanja tega spremeniti. To vključuje strategijo sistema managementa znanja in razvoj ciljev sistema za management znanja, ustrezno organizacijsko zasnovo, ki opisuje vloge, odgovorne za naloge, povezane z znanjem, in procese, ki uporabljajo sistem za management znanja, podporno organizacijsko kulturo in nadzor systemsko ustreznega managementa znanja, ki ocenjuje, ali so bili cilji uporabe teh sistemov doseženi (Maier, 2007).

Klasifikacij informacijskih in komunikacijskih tehnologij povezanih z managementom znanja je veliko, če povzamem, so glavne kategorije (Maier, 2007, str. 361–369):

- Intranet infrastruktura, ki zagotavlja osnovno funkcionalnost za komunikacijo kot tudi shranjevanje, izmenjavo, iskanje in priklic podatkov in dokumentov.
- Sistem za management dokumentov in vsebine, ki se ukvarjajo z elektronskimi dokumenti ali spletnimi vsebinami.
- Sistemi za management delovnih procesov, ki podpirajo organizacijske procese in management delovnih tokov.
- Tehnologija umetne inteligence, ki podpira iskanje in priklic, profiliranje uporabnikov in ujemanje profilov, spletno in tekstovno rudarjenje idr.
- Orodja poslovne inteligence, ki podpirajo analitične procese.
- Orodja vizualizacije, ki pomagajo organizirati odnose med znanjem, ljudmi in procesi.
- Skupinsko delo oz “Groupware” ki podpira management časa, diskusije, sestanke ali ustvarjalne delavnice za delovne skupine in time.
- E-učni sistemi, ki omogočajo učne vsebine za zaposlene in interaktiven način učenja.

3.1 Medorganizacijski, globalni in virtualni informacijskih sistemi

Kot sem že omenila prej, je ključna podpora managementa znanja pri razpršenem razvoju izdelka v mehanizmih izmenjave in ponovne uporabe znanja. Informacijsko tehnologijo, ki jo uporabljamo pri managementu znanja, zato lahko razporedimo tudi glede na to, katere procese managementa znanja podpirajo. Ker večina informacijskih sistemov hkrati podpira več

procesov, je težko natančno določiti mejo med njimi. Vseeno bom tehnologijo razdelila na sisteme za sodelovanje in sisteme namenjene komunikaciji. V grobem lahko torej rečemo, da proces ustvarjanja, zajemanja, shranjevanja in uporabe znanja tako podpirajo informacijski sistemi za sodelovanje, proces izmenjave in deljenja znanja pa komunikacijski sistemi.

3.1.1 Informacijski sistemi za sodelovanje

Sodobni delovni timi potrebujejo učinkovita informacijska orodja za sodelovanje, ki so zanesljiva in stalno dostopna vsem članom, ne glede na njihovo lokacijo dela. Vendar pa uspeh takšnega tima ni zajamčen, tudi če je delo podprto s sofisticiranimi tehnologijami, namenjenimi sodelovanju. Nobena tehnologija ne deluje, če člani niso pripravljeni na soočanje s težavami, ki jih prinaša delo v takšnem timu.

Sistemi za poslovno sodelovanje vpeljujejo mehanizme, ki olajšajo in izboljšajo projektno delo in delo v skupinah. Njihov namen je torej podpreti:

- komunikacijo (izmenjava podatkov med člani skupine),
- koordinacijo (koordinacijo uporabe virov in izvajanja dela v okviru skupine),
- sodelovanje (skupno delo na posameznih zadolžitvah).

Skupinska orodja so potrebna, da podpirajo sinhrono in asinhrono sodelovanje, zagotavljajo skupni delovni prostor in arhiv za skupne predmete, priskrbijo potrebne informacije, kot sta dostopnost in aktivnost udeležencev, izboljšajo porazdeljenost dejavnosti prek storitve, kot je zagotavljanje strukturiranega poteka dela, služijo kot podpora odločanju in so programska oprema za management projektov (Steinfeld, 2015, str. 1, 4).

Dandanes smo priča hitri rasti uporabe sodelovalnih spletnih sistemov (angl. *Web-based collaborative system*). Ti sistemi uporabljajo brskalnike kot vmesnike in omogočajo skupinsko delo, prostor za datoteke, razprave in zapise o dejavnostih članov, kot pomoč razpršenim timom. Skupina ljudi, ki deluje na skupnem projektu, lahko tako deli dokumente, vidi, kdo je delal na posameznem dokumentu in ureja članstvo v timu. Prednost teh sistemov je ta, da za sodelovanje v teh sistemih ni potrebno nameščati specifičnih programov, ker lahko preko interneta dostopajo do skupnih virov kjer koli. Zanimiv je tudi sistem za sodelovanje »enak z enakim« (angl. *peer to peer*), ki je nov razvoj na področju orodij za skupinsko podporo. Takšni sistemi združujejo številna komunikacijska in usklajevalna orodja v odjemalsko aplikacijo. Podatki se shranjujejo lokalno, kar skrajšuje zamude, ki so povezane z interakcijo s spletnim strežnikom. Vendar pa, ko smo povezani z internetom, se vsem članom sinhronizirajo vsi dokumenti (Steinfeld, 2015, str. 2).

Med sodelovalna orodja spadajo (Becker & Cline, 2005, str. 1398):

- Elektronski koledarji, t. i. programska oprema za management časa – vsebujejo urnik dogodkov, avtomatsko generiranje obvestil in opomnikov za člane tima. Primeri programske opreme, ki je najpogosteje uporabljena je Google Calendar, Microsoft Exchange and Outlook, IBM Lotus Notes, Novell GroupWise in drugi.
- Sistemi za management projektov – lahko upravljajo razporede, sledijo virom, prikazujejo grafikone korakov v projektu, nadzorujejo stroške in proračun, itd. Z vidika mojega diplomskega dela je zelo pomemben sistem za nadzor različic. Programska oprema namenjena nadzoru različic je bistvenega pomena za organizacijo skupnih razvojnih projektov. Najpogostejši uporabljeni sistemi so Concurrent Versions System (v nadaljevanju CVS), Subversion (v nadaljevanju SVN) in Git.;
- Spletni programi za pregledovanje in potrjevanje – deljenje, pregled, odobritev ali zavrnitev različnih spletnih dokumentov, fotografij, videoposnetkov med oddelki v podjetju, kupci in strankami;
- Sistemi za potek dela – skupni management nalog, dokumentov in procesov. Nekateri znani sistemi so SAP, IBM BPM, Microsoft Windows Workflow itd.;
- Sistemi za management znanja – zbiranje, organiziranje, management in skupna raba različnih oblik informacij znotraj in zunaj podjetja; Podatkovne zbirke oziroma baze so osnova teh sistemov, saj omogočajo zbiranje med seboj povezanih podatkov, ki so shranjeni v računalniškem sistemu. Dostop do njih je centraliziran in omogočen s pomočjo sistema za management podatkovnih zbirk. V zadnjih letih se hitro razvijajo in razširjajo podatkovne baze v oblaku. Računalništvo v oblaku je izraz za tehnologije, ki zagotavljajo programsko opremo, dostop do podatkov, storitev in skladiščenja podatkov, pri čemer končnemu uporabniku ni treba poznati konfiguracije in fizične lokacije sistema, ki zagotavlja storitev. Uporabnik lahko do spletnih orodij in aplikacij dostopa preko spleta, kot bi bili nameščeni na lokalni ravni na njihovih računalnikih (Krt, 2013). Orodja, ki so trenutno najbolj poznana, so Google Drive, OneDrive in eXo Platform.
- Skupna raba dokumentov – orodja za označevanje, organiziranje, deljenje in iskanje podatkov po dokumentih podjetja. Dva najpogosteje uporabljena sistema sta SharePoint in Drupal.

Ponudniki tovrstnih sistemov so: WebEx, IBM Lotus, Google Drive, Microsoft SharePoint, Oracle WebCenter, SAP in mnogi drugi. Nekaj od naštetih se uporablja tudi v obravnavanem podjetju, kjer jih bom podrobneje opisala.

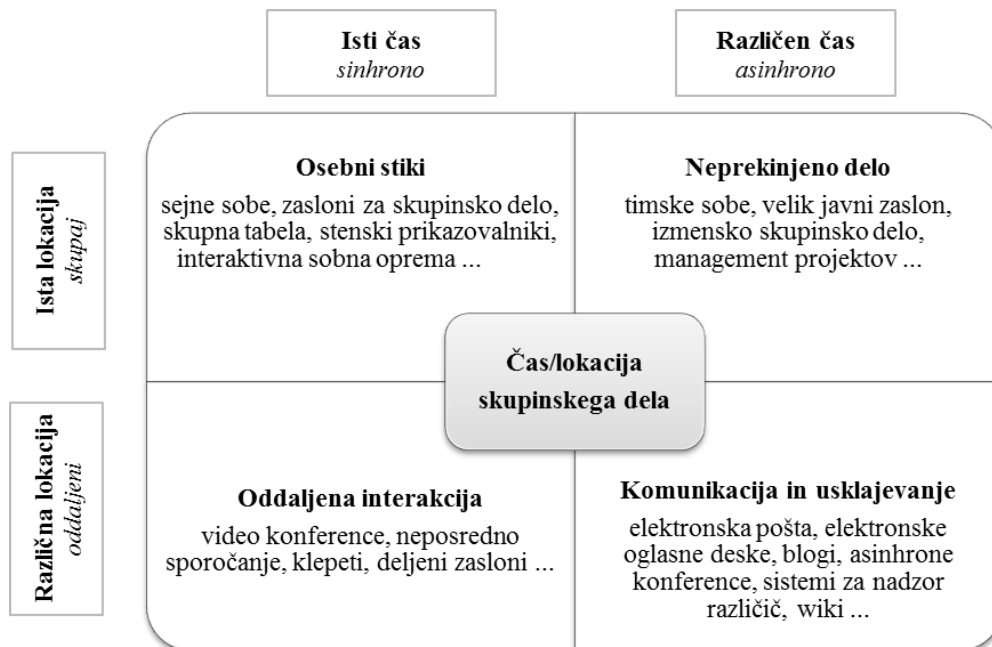
3.1.2 Informacijski sistemi za komunikacijo in prenos znanja

Komunikacija je osnova za hiter in učinkovit razvoj izdelka. Učinkovita komunikacija je še posebej pomembna v geografsko razpršenih timih, saj je sinhrona komunikacija otežena in povsem odvisna od komunikacijskih orodij na internetu. Strokovnjaki so tako vrsto

komunikacije poimenovali računalniško posredovana komunikacija (angl. *computer-mediated communication* – v nadaljevanju CMC). Računalniško podprto skupinsko delo (angl. *Computer-supported cooperative work* – v nadaljevanju CSCW) je splošen izraz, ki združuje razumevanje, kako ljudje delajo v skupinah in si pri tem pomagajo s spodbujevalnimi tehnologijami računalniških omrežij in pripadajočo strojno opremo, programsko opremo, storitev in tehnologij (Wilson, 1991, str. 6). Mnogi avtorji smatrajo za sinonim tudi izraz »groupware«.

Slika 6 prikazuje delo preko dveh dimenzij: prvič, ali je sodelovanje sočasno ali geografsko porazdeljeno, in drugič, ali posamezniki sodelujejo sinhrono/istočasno ali asinhrono/neodvisno od drugih (Baecker, Grudin, Buxton & Greenberg, 1995, str. 742).

Slika 6: CSCW matrika



Vir: Johansen, 1988 v R.M. Baecker, J. Grudin, W.A.S. Buxton & S. Greenberg, 1995, str.742.

Komunikacija in prenos znanja in informacij torej poteka na različne načine. Če smo locirani na isti lokaciji in delujemo istočasno, je komunikacija enostavna, hitra in manj odvisna od tehnologij. Do nejasnosti in nesporazumov ne prihaja, saj ko z nekom komuniciramo v živo, lahko takoj razjasnimo razlike pri sklepanju. Pri tovrstnem delu uporabljamo različne načine za uspešno delo, kot so pisarne odprtega tipa, skupne mize in prostori za sestanke, stenske table in digitalni zaslone. Prav tako se uporablja tudi skupna tehnologija in sistemi za podporo odločanju, elektronski sistemi za sestanke in pa seveda elektronska pošta, ki delo bistveno olajša, če ne delujemo istočasno.

Tehnologije, ki omogočajo skupno delo ljudem, ki ne delujejo na isti lokaciji, vendar delajo istočasno, so videokonference, elektronski sistemi za sestanke, programi za pošiljanje sporočil preko internetnega omrežja (neposredno sporočanje, e-pošta, klepet) in pa telefon. Prav tako se uporabljajo tudi vse tehnologije, ki so na voljo za asinhrono delovanje – elektronske oglasne deske, asinhrono konference, skupni elektronski koledarji in poteki dela, wiki strani podjetja in drugi programi. Podobno delitev prikazuje tudi Slika 7 (Sistemi za poslovno sodelovanje, 2015).

Slika 7: Sistemi za poslovno sodelovanje



Vir: Sistemi za poslovno sodelovanje, 2015.

V obravnavanem podjetju delo lahko poteka na vseh štirih ravneh, opisanih na Sliki 6. Pri komunikaciji in prenosu znanja in informacij se najpogosteje uporablja telefon, elektronska pošta, programi za pošiljanje sporoči preko interneta, videokonference, internetni portal in spletna stran podjetja.

4 ŠTUDIJA PODJETJA APTON

4.1 Predstavitev podjetja

Podjetje Apton (ime je izmišljeno, vsi podatki so resnični) ustvarja energetsko učinkovite inovacije, ki spodbujajo stranke k zmanjšani svetovni porabi energije. Podjetje ponuja obsežen portfelj rešitev, ki pomagajo inženirjem pri soočanju z edinstvenimi izzivi na področju

avtomobilske industrije, komunikacij, računalništva, potrošniške industrije, LED razsvetljave, medicine, vojske/letalstva in aplikacij za napajanje. Apton upravlja odzivno, zanesljivo, globalno oskrbovalno verigo in kakovost programov. Mrežo proizvodnih obratov, prodajne pisarne in design centre ima na ključnih trgih po vsej severni Ameriki, Evropi in azijsko-pacifiški regiji. Del te verige je leta 2014 s prevzemom postalo tudi slovensko podjetje Apton (About Company, 2016).

Začetki podjetja segajo v leto 1999, ko se je del podjetja Motorola osamosvojilo in nadaljevalo pod novim imenom. Sedež podjetja je v Phoenixu, Arizoni, ZDA in ima več kot 24.500 zaposlenih po vsem svetu.

Politika kakovosti v podjetju je izrednega pomena. Vsak zaposleni v podjetju je osebno odgovoren za zagotavljanje najvišje kakovosti izdelkov in storitev za notranje in zunanje stranke. Zato ni naključje, da je podjetje v letu 2015 prejelo kar nekaj nagrad s strani svojih partnerjev:

- Nagrada za izjemno prizadevanje in zavezanost h kakovost podjetja Delphi Electronics in Safety Asia;
- Nagrada za najboljšega partnerja leta 2014 podjetja ASUSTek Computer Inc.;
- Nagrada za dobavitelja leta 2015 podjetja avtomobilskih in industrijskih sistemov Panasonic;
- Nagrada za odličnega partnerja podjetja OPPO Mobile Telecommunications, idr.

Partnerji podjetja so tudi General Motors, Huawei, Flextronics, Xiaomi, Micro-Star International in drugi. Največji tekmeci podjetja so trenutno Texas Instruments Incorporated, STMicroelectronics SA in Fairchild Semiconductor International. S slednjim pa je bil konec leta 2015 sklenjen sporazum o prevzemu in pripojitvi k podjetju Apton.

Podjetje ima svoje izdelke razdeljene na 4 skupine - aplikacije (angl. *Applications Products Group* – v nadaljevanju APG), slikovni senzorji (angl. *Image Sensor Group* – v nadaljevanju ISG), standardni izdelki (angl. *Standard Products Group* – v nadaljevanju SPG) in sistemske rešitve (angl. *System Solutions Group* – v nadaljevanju SSG).

Leta 2014 so prihodki podjetja znašali 3,2 milijarde dolarjev, kar podjetje postavlja med vodilnih 20 svetovnih polprevodniških podjetij. Največ prihodkov prinaša avtomobilski trg (31 %), sledijo mu trg komunikacij (18 %), potrošništva (15 %) in računalništva (13 %). Preostale prihodke dosegajo na trgih industrije, vojske, letalstva in medicine (skupno 23 %). Podjetje Apton največ svojih izdelkov proda na azijsko-pacifiškem trgu (62 %), sledita mu ameriški in evropski trg (vsak po 15 %) in pa japonski trg (8 %).

4.2 Metodologija

Za raziskovanje sem uporabila slovenski razvojni tim velikega globalnega podjetja, v katerem sem od leta 2008 zaposlena tudi sama. Postopek pridobivanja in zbiranja podatkov je bil zato lahek in enostaven. Raziskovanje sem pričela s podrobnim pregledovanjem dokumentov, povezanih z razvojnimi procesom in postopki v podjetju. Analizirala sem strukturo podjetja, način razdeljevanja dela na projekte in projektne time in informacijsko tehnologijo, ki se uporablja v podjetju. Z opazovanjem sodelovcev pri njihovem delu na projektu »Shaun« in »Timmy« sem ugotavljala težave, s katerimi se soočajo pri sodelovanju z drugimi timi, lociranimi v Ameriki in Indiji. Opravila sem pogovor z vodjem tima in člani tima, ki največ sodelujejo s tujimi sodelavci, in tako pridobila še dodatne informacije, povezane s sodelovanjem in uporabo informacijske tehnologije pri njihovem delu. Pogovorila sem se tudi s tujimi sodelavci, ki so bili v času projektov na obisku v Sloveniji, in tako pridobila tudi njihovo mnenje o načinu dela, sodelovanju in odnosih s slovenskim timom.

4.3 Razvojni proces v podjetju

Ker je razvojni proces v podjetju razpršen med enote po vsem svetu, so se vodilni odločili za globalno poenotenje razvojnega procesa. Najpomembnejši dokumenti so »Priročnik za sistem kakovosti«, »Postopek za razvoj novih izdelkov« in »Proces razvoja novih izdelkov«. Upoštevanje standardiziranih procesov in metodologije mora biti dosledno izvedeno v vseh timih, saj se s tem zmanjšajo ovire za izmenjavo znanja in intelektualne lastnine.

Podjetje za razvoj novih izdelkov uporablja postopek faz in prehodov (Apton, 2015a, str. 8). Cilji uporabe enake metode razvoja izdelka v podjetju so, poleg zagotavljanja globalne skladnosti z zahtevami iz standardov ISO in drugimi standardi, tudi (Apton, 2015a, str. 2):

- izpolnjevanje obveznosti in zahtev kupcev,
- zagotavljanje usklajenosti v procesu razvoja na vseh lokacijah podjetja,
- zagotavljanje maksimalne učinkovitosti;
- zmanjševanje napak s ponovno uporabo IP in skupnih, deljenih podatkov o projektu,
- čim nižji stroški razvoja in najkrajši možni čas do uvedbe izdelka na trgu,
- zagotavljanje kakovosti izdelkov (načrtovanje in proizvodnja),
- povečanje donosnosti naložb v raziskave in razvoj,
- jasno opredeljene vmesne točke s strani podjetja in kupcev za povečanje učinkovitosti načrtovanja izdelka in določanja ustreznih pričakovanj kupcev.

Razvoj izdelkov v podjetju je razdeljen na projekte, projekte pa razvrščajo glede na poslovne enote, ki jih imajo. Znotraj teh projektnih skupin se nato oblikujejo manjši razvojni timi, ki so zadolženi za razvoj posameznega izdelka ali dela izdelka, ki ga nato skupaj umestijo v celoto. Tim izvaja in vodi projekt s skupnim ciljem doseči opredeljeni poslovni cilj, skrbi za

povezovanje med člani tima, opredeljuje in izpostavlja vprašanja in napake v procesu in sprejema vse odločitve do zaključka projekta.

Člani projekta so sponzor projekta, projektni vodja, tehnični vodja, razvojni inženirji, proizvodnji inženirji, predstavniki prodaje in trženja ter predstavniki drugih funkcij. Za vsako glavno dejavnost, vsak pomemben mejnik in točko pregleda v procesu je točno definirano, kdo je odgovoren za opravljanje dela, kdo mora poskrbeti za merljivost aktivnosti ali mejnikov, kdo se mora posvetovati, ko se zaključujejo aktivnosti ali sprejemajo odločitve in kdo mora biti obveščen, ko se aktivnosti končajo in so odločitve sprejete. Značilno je, da na začetku faze načrtovanja vodstvo projekta, z dovoljenjem managerjev podjetja, vzpostavi navzkrižni funkcionalni projektni tim, ki je odgovoren za izpolnitev načrtovanih ciljev opredeljenih v načrtu projekta ali v drugi projektni dokumentaciji.

4.3.1 Razvojni tim v Sloveniji

Apton Ljubljana (angl. *Ljubljana Imaging Design Center* – v nadaljevanju LiDC) je razvojno podjetje, odgovorno za razvoj slikovnih senzorjev. Podjetje ima trenutno zaposlenih 11 inženirjev, ki imajo visokošolsko ali univerzitetno izobrazbo elektro ali računalniške smeri. Zaposleni se ukvarjajo z razvojem novih algoritmov, testiranje le-teh in njihovo implementacijo v nove ali obstoječe izdelke. Skupaj z razvojnim timom lociranim v San Jose, ZDA (angl. *San Jose Imaging Design Center*, v nadaljevanju SJiDC) sestavljajo design center odgovoren za razvoj slikovnih senzorjev in so del skupine ISG. Tehnični vodja LiDC vodi in usmerja delo tudi nekaterih inženirjev, lociranih v Indiji.

Velik del zaposlenih v podjetju skupaj sodeluje že od leta 2002, ko so začeli z delom v podjetju Flextronics, ki je takrat odprl podružnico v Sloveniji. Zamenjali so še nekaj lastnikov. Leta 2004 jih je kupilo podjetje inSilica d.o.o., nato pa leta 2010 še Aptina Imaging. Pomembnost podjetja v Ljubljani raste, saj so zaposleni postali ključni razvojni inženirji za ISP (Image Signal Processing) integrirana vezja. Podjetje hkrati z razvojem nudi tudi podporo strankam, ki vgradijo vezje v svoj izdelek. Ker je podjetje uspešno pri svojem delu, se je začelo vključevati tudi v razvojni proces ostalih izdelkov, predvsem v razvoj video senzorjev za vgradnjo v avtomobile.

Vsi dokumenti in končni rezultati, povezani s postopki za razvoj algoritma, morajo biti shranjeni kot nadzorovane verzije (angl. *version control*). Pri delu uporabljajo CVS repozitorij in SharePoint stran na intranetu. V amerškem timu uporabljajo SVN, ki je novejša različica programa CVS. Za komunikacijo in sledenje dela med timi se uporabljata dve orodji za sledenje - JIRA ali Synchronicity (Apton, 2016a, str. 2). Več o teh programih je napisano v poglavju 4.4.

4.3.2 Projektno delo

Za delo v timu so odgovorni sponzor projekta, vodja projekta in tehnični vodja, imenovan tudi manager za razvoj in design (v nadaljevanju R&D). Sponzor projekta je oddelek trženja, ki je naročnik razvoja algoritma za izdelek, ki ga trži. Tržnik na podlagi zahtev strank posreduje vodji projekta nove zahtevke za popravke ali razvoj dodatnih aplikacij, jasno opredeljene funkcije algoritma, pričakovani časovni okvir razvoja in omejitve, ki jih mora algoritem upoštevati. Vodja projekta, ki je odgovoren za razvoj tega algoritma, nato preda zahteve in razdeli delo med tehnični vodji razvojnih timov LiDC in SJiDC. Ker tržniki in vodja projekta niso locirani v Ljubljani, sestanek, namenjen usklajevanju, navadno poteka preko on-line sestankov in konferenčnih klicev. Kadar gre za dogovarjanje o popolnoma novem ali zelo pomembnem projektu, pa se organizira skupni sestanek na eni izmed lokacij podjetja Apton (Apton, 2015a, str. 6–8).

Tehnični vodja ima lastništvo nad dokumenti izdelka in poročili o oceni izdelka. Njegove naloge so poročanje vodji projekta, razporejanje oziroma dodeljevanje nalog članom tima, vodenje procesov tako, da ostajajo v mejah dogovorjenih stroškov, urnikov in zmogljivosti, predlaga rešitve za vsa vprašanja, ki se pojavljajo v procesu, odgovoren pa je tudi za odpravljanje tehničnih vprašanj in ostalih ovir, ki bi preprečevale timu napredovanje v skladu z načrtom in zahtevami.

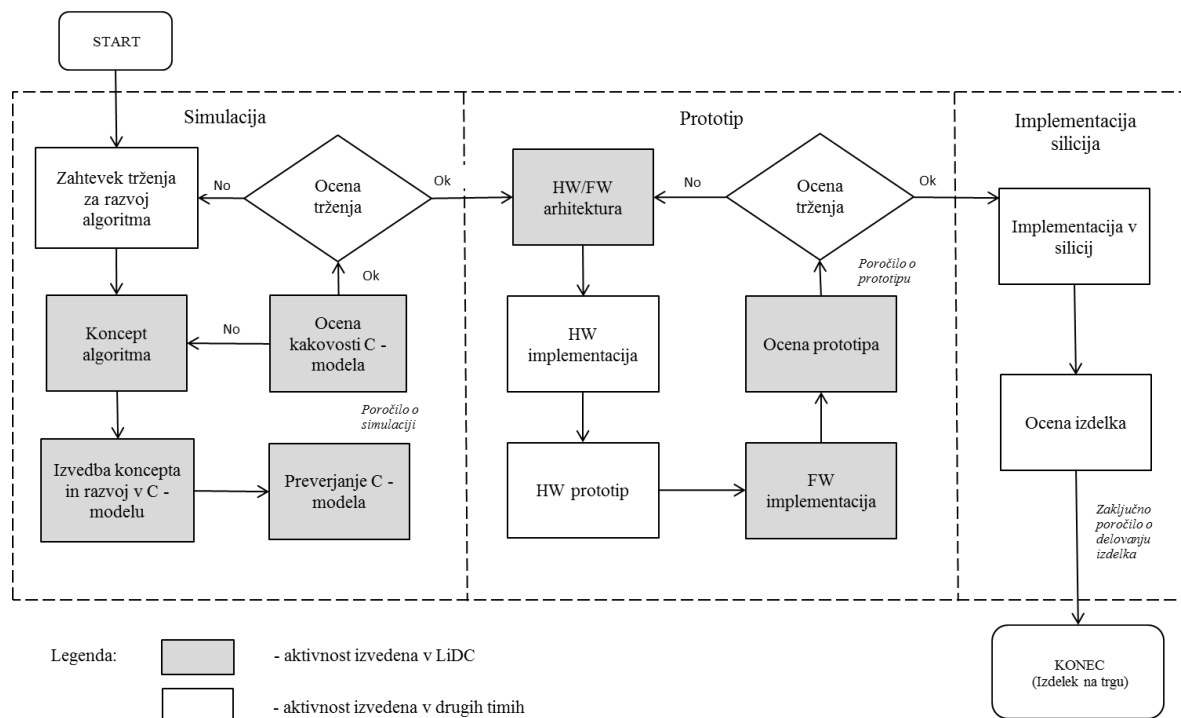
Ostali člani projektnega tima so inženirji. Delijo se na (Apton, 2016b):

- Algoritem inženirji – odgovorni so za razvoj algoritmov,
- FW (angl. *firmware*) inženirji - odgovorni za strojno opremo,
- IQ (angl. *image quality*) inženirji – odgovorni za preverjanje kakovosti,
- SW (angl. *software*) inženirji – odgovorni za programsko opremo,
- Sistemski inženirji.

Proces razvoja algoritmov je sestavljen iz treh faz: simulacija, prototip in implementacija prototipa v izdelek (Slika 8). V fazi simulacije se na podlagi zahtev trženja določi koncept algoritma, ki se nato izvede z uporabo jezika C ali C++. Validacija oziroma preverjanje C-modela se izvede z uporabo C-model simulatorja na nizu slik, video posnetkov in drugih vhodnih podatkov. Če se kakovost rezultatov oceni kot uspešna, se poročilo pošlje v oceno tržniku, v nasprotnem primeru pa se ponovi celotna faza simulacije. Če je ocena pozitivna, se razvoj algoritma nadaljuje v fazi prototipa. Razvoj prototipa se začne z odločitvijo o arhitekturi algoritma, torej kateri del algoritma je treba izvajati v strojni in kateri del v strojno-programski opremi izdelka. C-model se nato prilagodi izbrani arhitekturi, kjer se s pomočjo posebnih izračunov v C-modelu lahko nadomesti v izbrani strojni opremi. Prototip strojne opreme nato FW inženirji uporabijo za implementacijo dela algoritma v strojno-programsko opremo (angl. *firmware*). IQ inženirji nato testirajo prototip v različnih scenarijih. Rezultati testiranja se zabeležijo v poročilu, ki je po pozitivni oceni tima, predan v oceno tržniku. Če je

ocena pozitivna, se algoritem implementira v silicij. Nastane senzor, ki se ga nato ponudi stranki, da ga ta vgradi v svoj izdelek (npr. mobilni telefon ali prenosni računalnik) (Apton, 2016a, str. 4).

Slika 8: Proces razvoja algoritmov



Kot je razvidno iz Slike 8, se uporablja razvojni model faz in prehodov, kjer se projekt v ključnih točkah posameznih faz ponovno ovrednoti glede na plan in želene cilje projekta.

4.3.3 Komunikacija v timu

Podjetje Apton omogoča redni pretok informacij in dostop do intraneta podjetja, kar pomeni bolj informirane zaposlene in več možnosti za širjenje znanja. V praksi to pomeni, da člani tima uporabljajo pri svojem delu sestanke »iz oči, v oči«, telefonske pogovore, elektronsko pošto, internetne aplikacije in intranet podjetja. Komunikacija poteka v angleškem jeziku, ki je uradni jezik podjetja.

Tehnični vodja projekta je odgovoren za informiranje članov tima in sinhronizacijo dela. Informacije o poteku dela na projektu si člani tima lahko kadar koli pogledajo na SharePoint strani ali v sistemu za sledenje. Vse dodatne sprotne nejasnosti pa rešujejo največkrat preko elektronske pošte, saj na ta način lahko v pogovor vključijo tako člane locirane v istem časovnem pasu kot tudi ostale. Komunikacija preko elektronske pošte je lahko sledljiva in

jasna, saj težje prihaja do napak v razumevanju, zaradi različnih nivojev znanja angleškega jezika. Če se delovni čas članov tima prekriva, za komuniciranje velikokrat uporabijo tudi telefon ali spletne aplikacije za neposredno komunikacijo.

Komunikacija znotraj LiDC poteka v slovenskem jeziku, kadar poteka pogovor neposredno ali se usklajuje vsakodnevno delo. Če se sprejemajo pomembne odločitve, pa komunikacija poteka preko elektronske pošte v angleškem jeziku, da se ta lahko kasneje posreduje tudi nadrejenim ali sodelavcem v tujini. Za prenos informacij v LiDC se uporabljajo tudi stenske table v skupnih prostorih in obvestila na oglasni deski.

Na način komunikacije vpliva tudi prostorska razdelitev delovnega prostora podjetja. Delovni prostor je sestavljen iz dveh odprtih tipov pisarn. V prvo pisarno so poleg vodja tima nameščeni še vsi inženirji, z izjemo programskega in systemskega inženirja, ki sta v drugi pisarni. Ker so pisarne odprtega tipa brez vmesnih sten, je komunikacija enostavna, spontana in hitra. Debate in razprave potekajo brez večjih težav, o dogajanju pa so tako obveščeni vsi prisotni, ki lahko prosto podajajo predloge in rešitve. Informiranost članov, ki so locirani v drugi pisarni, je velikokrat manjša, kar včasih privede do nejasnosti, ki jih rešujejo na skupnem tedenskem sestanku. Veliko informacij se neformalno izmenja tudi v čajni kuhinji. Takšna komunikacija je neprisiljena, sproščena in velikokrat bolj produktivna.

Kako pomembna je lokacija dela članov oziroma osebno poznanstvo članov tima, se v podjetju najbolj pokaže, ko se pojavijo nejasnosti pri delu. Člani tima, ki so locirani skupaj in se med seboj poznajo, hitreje rešijo nesporazume kot člani, ki so geografsko oddaljeni. Vodja tima poizkuša podobne situacije rešiti na ta način, da se člani tima med seboj tudi osebno spoznajo, delajo skupaj in se družijo tudi izven delovnega časa. Najpomembnejši člani tima, ki so locirani v Bangaloru, pa tudi člani SJiDC, zato redno prihajajo v Ljubljano, kjer nekaj časa skupaj delajo. Glede na ugotovitve vodje in članov tima v Ljubljani se po skupnem delu odnosi med člani navadno izboljšajo.

Vsak zaposleni lahko z oddaljenim dostopom do svojega službenega računalnika opravlja svoje delo tudi od doma. S povezavo VPN imajo zaposleni enak dostop do vseh omrežij in podatkovnih baz podjetja.

4.3.4 Kulturne razlike

Ker je podjetje prisotno na različnih mednarodnih trgih dela, je ključno, da zaposleni v podjetju spoštujejo razlike med rasami, barvami kože, vero, spolom, nacionalno pripadnostjo in premoženjskim stanjem. Pravila in postopki glede medsebojnega sodelovanja in spoštovanje so v podjetju določena v etičnem kodeksu. Vsako kršitev lahko zaposleni javi preko telefona ali spleta na linijo za etična vprašanja ali lokalni odgovorni osebi.

Zaposleni v Ljubljani opažajo največ težav zaradi kulturne raznolikosti pri načinu in tempu dela ter pri načinu komuniciranja s sodelavci v tujini. Delo v slovenskem timu poteka intenzivno, usmerjeno v doseganje rezultatov v dogovorjenem roku, vendar še vedno stroškovno učinkovito. Pri zastavljanju ciljev so zelo realni in ne pristanejo na zahteve vodstva, če niso 100 % prepričani, da so rezultati realno dosegljivi. Zaradi naštetih lastnosti imajo velikokrat težave pri sodelovanju s člani tima indijske nacionalnosti, ki so del SJDIC. Pri teh sodelavcih se izrazito kažejo razlike, ki jih lahko razdelimo na naslednja področja:

- Urnik dela. Slovenci se striktno držijo dogovorjenega delovnika. V pisarno prihajajo točno in na delu neradi ostajajo dlje, kot je potrebno. Seveda način dela in sodelovanje s tujci zahtevajo dodatno delo izven delovnika, vendar to navadno opravijo od doma. Indijci na delo prihajajo ob različnih urah, največkrat zelo pozno. V službi nato ostajajo dlje, kot je to potrebno, da s tem impresionirajo nadrejene in si zaslužijo dodatne bonuse. Ceni se torej količina dela in ne kvaliteta dela, kot je v slovenskem delu podjetja Apton.
- Produktivnost dela. Krajši odmori za malico, pitje kave za delovno mizo, izvedba sestanka v dogovorjenem času in fokus na hitro opravljeno delo, so lastnosti tima v Ljubljani, ki nikakor ne veljajo tudi za ostale time, s katerimi sodelujejo. Indijci si vzamejo dolg odmor za malico in več odmorov za pitje čaja, sestanki pa trajajo vsaj pol ure dlje, kot je dogovorjeno. To so majhne stvari, ki pa zagotovo vplivajo na produktivnost dela.
- Postopki dela. Zapleteni procesi, od katerih ne odstopajo in se jih vedno striktno držijo, veljajo za indijski del tima. Takšen način dela velikokrat povzroči izgubo dragocenega časa, kadar gre za vprašanja, ki morajo biti rešena čim prej. V Sloveniji so stvari preprostejše. Zaposleni jemljejo postopke dela kot sredstvo, ki olajša in zagotovi izvedbo dela brez napak in hitro. Postopke si velikokrat poenostavijo, saj je najpomembnejše, da je delo opravljeno v dogovorjenem roku. Če na primer potrebujejo hitro potrditev nadrejenega za nadaljevanje dela, ga ne kontaktirajo preko elektronske pošte in ga prosijo za potrditev, čeprav je tak uradni postopek, ampak bodo do njega pristopili neposredno in mu tako hitreje razložili situacijo. Dogovor nato še formalizirajo preko elektronske pošte in delo je tako opravljeno veliko prej. Vodja LiDC tako in podobno ravnanje označuje kot nesposobnost in nezmožnost logičnega reagiranja na situacijo, kar je po njegovem mnenju zadosten razlog za prenehanje delovnega razmerja.
- Medsebojni odnosi. Odnosi med zaposlenimi v Indiji so največkrat sproščeni, prijateljski. Zaposleni se družijo med delom in izven delovnega časa. Njihova kultura je usmerjena v to, da so vljudni in da poskrbijo, da so ljudje okoli njih zadovoljni in srečni. Medsebojne odnose velikokrat postavijo pred delo. Evropska kultura pa je ravno nasprotna. Osebno in poklicno življenje sta ločena. Pogovori o osebnih zadevah niso v navadi in so največkrat nezaželeni. Zaposleni pa so med seboj zelo odprti in odkriti. Ker je navada Indijcev, da želijo vedno ugoditi zahtevam nadrejenih, je vodja izpostavil, da je imel na začetku kar nekaj težav z razdeljevanjem nalog. Indijski tim velikokrat ni opravil zadolžitev, ker enostavno niso dobro razumeli navodil, niso pa želeli dodatno prositi za pojasnila. S takim načinom dela so izgubili zaupanje vodje in jim je težje dodeljeval bolj odgovorne naloge, ker ni bil prepričan, da jih bodo opravili tako, kot želi.

4.3.5 Znanje in management znanja v podjetju

Za razvoj algoritmov, aplikativne programske opreme, strojne opreme, načrtovanja vezij ter podporo pri integriranju senzorjev v mobilne telefone strank potrebujejo zaposleni širok spekter znanj iz matematike, fizike, elektrotehnike, strojništva in računalništva.

Neprestan razvoj zaposlenih v podjetju je ključnega pomena, zato za spodbujanje povečevanja spretnosti in znanja uporabljajo različna usposabljanja na delovnem mestu. Podjetje tudi spodbuja zaposlene k doseganju čim višje strokovne izobrazbe, ki jo potrebujejo za opravljanje svojega dela. Pod določenimi pogoji so pripravljene tudi prevzeti del stroškov dodatnega šolanja.

Podjetje Apton ima več kot 2000 izdanih patentov, kar nakazuje na širok portfelj intelektualne lastnine. V podjetju so mnenja, da imajo največ strokovnjakov s področja razvoja slikovnih senzorjev v celotni industriji, glede na znanja, izkušnje in rezultate, ki jih dosegajo. Portfelj patentov in licenc so pred kratkim še povečali, saj so podpisali pogodbo s podjetjem Sony o medsebojnem dostopanju in uporabi patentov drug drugega. Podjetji sta tako zgradili vodilni portfelj patentov slikovnih senzorjev.

Za management projekta in management baze znanja, povezanega z razvojem izdelka, uporabljajo Microsoftov SharePoint (Apton, 2015c, str. 12), več o tem v poglavju 4.4.1. Managerji se morajo držati treh omejitev – stroški, urnik in učinkovitost. Managerji nadzorujejo potek dela tako, da jim mora vsak član projekta tedensko poročati o danih nalogah, ta poročila pa nato vnesejo v načrt projekta, da lahko opravijo primerjavo (Apton, 2015a, str. 2).

4.4 Informacijski sistemi za sodelovanje

Informacijske sisteme za sodelovanje bom razdelila na 3 dele. Na sisteme, ki so namenjeni ustvarjanju in shranjevanju izvorne koda izdelka, na sisteme, ki se uporabljajo za sledenje napak in dodeljevanje nalog članom tima, in pa na sistem za shranjevanje dokumentacije, ki nastaja med procesom razvoja.

4.4.1 Sistem za management projektov

Najpomembnejše orodje, ki ga podjetje uporablja pri managementu projektov, je Microsoftov SharePoint (Apton, 2015b). Njegove funkcionalnosti so široke. SharePoint se lahko uporablja za postavitev spletnih strani, management dokumentacije v podjetju, sodelovanje, iskanje podatkov na ravni podjetja, različne obrazce in delovne tokove, integracijo z ostalimi

informacijskimi rešitvami, poslovno inteligenco in projektno vodenje (Jahn, 2012, str. 42). SharePoint je eden najuspešnejših Microsoftovih izdelkov v zadnjem obdobju. SharePoint je platforma za spletne rešitve v poslovnem okolju za avtomatizacijo procesov, ki niso pokriti s specifičnimi programskimi rešitvami in pisarniškimi orodji, ki sodijo v domeno štirih pripomočkov – Word, Excel, PowerPoint in Outlook. Vse ostalo je lahko v domeni SharePointa (Djurđič, 2010).

SharePoint omogoča sodelovanje med zaposlenimi na hierarhični podlagi. Dostop do vsebine je določen na podlagi vloge posameznika v podjetju, torej na tri vrste uporabnikov: vsi uporabniki, projektni timi in pa projektni sponzorji in lastniki. Strani, namenjene vsem uporabnikom, imajo odprt dostop za vse, ki lahko dostopajo do SharePointa v podjetju. Na teh straneh najdejo sporočila, povezana s posodobitvami in splošnimi informacijami o projektih in podjetju, kontakte zaposlenih, statuse in mejnike oddelkov ter različne povezave in dokumente. Strani, namenjene projektnemu timu in sponzorjem ter lastnikom, imajo nadzorovan dostop. Na teh straneh člani tima najdejo sporočila o konkretnih projektih, sezname o sledenju težavam, table za diskusije, sezname opravil in druge informacije povezane s projekti.

Zaposleni na intranetni strani podjetja največkrat brskajo za internimi informacijami in obvestili o dogajanju v podjetju ter za podatki, povezanimi z drugimi zaposlenimi v globalnem podjetju, s katerimi sodelujejo. Tako si lažje ustvarijo sliko o osebi, s katero delajo, pa čeprav je osebno ne poznajo. V sistemu lahko poiščejo vse o njihovih prispevkih pri razvoju posameznega izdelka ter kakšna so njihova znanja in izkušnje. Dodajo jih lahko v svoj krog sledilcev, da tako še hitreje stopijo v stik z njimi in prejemajo avtomatsko generirana obvestila o spremembah, ki jih objavijo na svojem profilu. Prav tako pa lahko pridobijo nova znanja s področji, ki jih zanimajo, saj so tam zbrana vsa izobraževanja, ki so na voljo za učenje preko spleta. Na voljo pa so jim tudi povezave do vseh programov, ki jih podjetje uporablja pri svojem delu.

4.4.2 Sistemi za ustvarjanje in shranjevanje kode

V podjetju Apton se uporablja več sistemov, ki omogočajo sočasen razvoj istega izdelka na več lokacijah. Za ta namen se uporabljajo sistemi za nadzor različic, ki pa niso enotni v celotnem globalnem podjetju. Ti sistemi se uporabljajo pri programiranju, za shranjevanje izvorne kode, pri konfiguracijskih in drugih datotekah. Njihova glavna naloga je omogočanje sledljivosti dela vseh programerjev tima. Sistem omogoča tudi shranjevanje starih različic, primerjanje različic, nadzor nad tem, kdo je spremenil kaj in kdaj, preprosto distribucijo zadnje različice programa in preprosto avtomatsko dnevno preizkušanje programa.

V slovenskem podjetju Apton se pri delu uporablja CVS, ki je še vedno najpopularnejši sistem, vendar pa ga počasi izpodrivata novejša SVN in Git. Ta dva sistema se uporabljata

predvsem v ameriških skupinah podjetja. Do enotnega sistema ne pride zaradi tega, ker so si vsi sistemi med seboj podobni, tako da kopiranje kode iz enega sistema v drugega in nadaljevanje dela na drugem sistemu, ne predstavlja večjih težav.

CVS je bil razvit iz sistema imenovanega RCS (angl. *Revision Control System*) in je brezplačna programska oprema za spremljanje dela in vseh sprememb v množici datotek. Program uporablja arhitekturo odjemalec-strežnik. Strežnik shranjuje trenutne različice projekta in njeno zgodovino, razvijalci se povežejo s strežnikom, da pridobijo svojo delavno kopijo, na kateri urejajo datoteke in nato spremembe pošljejo nazaj. Prednost CVS pred ostalimi sistemi je ta, da se uporablja že vrsto let in zato velja za zrelo in preizkušeno tehnologijo. Omejitve sistema so v nezmožnosti preimenovanja datotek, direktorijev ni mogoče prenašati ali preimenovali, omejena podpora za datoteke z imeni, da ne bi prišlo do okvar podatkov in pa velika dolgotrajna razvejanost ni predvidena.

SVN je nastal kot alternativa CVS, ki bi odpravil njegove napake in hkrati ohranil visoko kompatibilnost z njim. Tudi SVN je brezplačen in oblikovan tako, da omogoča velike, razvejane projekte. Njegova slabost je, da vključuje počasnejše primerjalne hitrosti in pomanjkanje porazdeljenega vodenja nadzora (Rawson, 2011, str. 3).

V zadnjih letih pa je eno ključnih orodij pri razvoju programske opreme postal Git. Git je bil razvit za potrebe razvoja odprtokodnega operacijskega sistema Linux, kasneje pa so ga začeli uporabljati tudi pri ostalih projektih. Git uporablja za svoje delo lokalno skladišče, kar je eden izmed razlogov, da je veliko hitrejši od centraliziranih rešitev. Vsakodnevne operacije, kot so združevanje sprememb, ustvarjanje in spajanje različnih vej projekta, potekajo bistveno hitreje in so za uporabnika tudi bolj enostavne. Hitrost izvajanja različnih operacij je bila že pri samem razvoju ena ključnih karakteristik, na katero so bili pozorni. Vejitve so ena izmed mnogih funkcionalnosti, po katerih se Git razlikuje od drugih tovrstnih orodij. Proces ustvarjanja novih vej, spajanja, brisanja, preklapljanja med vejami projekta so namreč zelo poenostavili. Git se od drugih sistemov zelo razlikuje, saj ne sledi datotekam, v katerih so spremembe nastale, ampak vsebini (Legvart, 2012, str. 15–18). Glavna pomanjkljivosti tega programa v primerjavi z Linuxom je predvsem omejena podpora za sistem Windows. Razvijalci, ki bi želeli zamenjati CVS ali SVN, bi morali pridobiti kar nekaj znanja, preden bi lahko začeli z delom na sistemu Git.

4.4.3 Sistemi za sledenje sprememb, napak in idej pri razvoju

Vsa koda, ki se ustvari v sistemih CVS, SVN ali Git in je namenjena vgradnji v končni izdelek, je v fazi verifikacije dobro stestirana. V tej fazi se velikokrat odkrijejo napake v kodi, ki morajo biti odpravljene pred vgradnjo v izdelek. V kateri koli fazi razvoja se lahko pojavijo nove zahteve s strani kupcev ali vodstva, lahko pa člani tima tudi dobijo nove ideje. Vse to bi lahko podjetje sporočalo kar preko elektronske pošte, vendar je pri takšnem načinu sporočanja

velika možnost, da hitro pride do napak. Zato podjetje v ta namen uporablja dve rešitvi, in sicer Synchronicity ProjectSync Notes, Enovia in pa JIRA Software, Atlassian. To sta spletni orodji, s katerimi podjetje upravlja zahteve. Obe orodji se lahko tudi prilagodita željam in zahtevam uporabnika.

Na vstopni strani programa zaposleni dostopajo do projektov, obstoječih in novih zahtevkov, ki so jim bili dodeljeni. Izbirajo lahko tudi med hitrimi povezavami, ki jim omogočajo ustvarjanje novega zahtevka, iskanje obstoječih in rešenih zahtevkov in pregled projektov. V podjetju se ti dve orodji največkrat uporabita za sporočanje napak in za vprašanja oziroma predloge za boljše delovanje kode.

Vsi zahtevki imajo svoj življenjski cikel in delovni tok – stanja in možne prehode med stanji – od kreiranja do končnega zaprtja zahtevka. Glede na dodeljeno uporabniško vlogo na projektu lahko uporabnik sproži prehod zahtevka iz trenutnega stanja v naslednjega ali predhodnega. Življenjski cikel in uporabniške vloge so lahko za različne projekte oziroma kategorije zahtevkov različne. Najpreprostejši življenjski cikel zahtevka v Jiri ima naslednja stanja (Adacta, 2012, str. 10):

- Odprt – v tem stanju je zahtevek takoj zatem, ko ga ustvarite;
- V delu – zahtevek je poslan v obdelavo;
- Rešen – zahtevek je obdelan;
- Zaprt – član, ki je zahtevek odprl, je pregledal rešitev in ugotovil, da je zahtevek uspešno zaključen.

Standardne vloge so:

- Kreator – oseba, ki je odprla zahtevek;
- Izvajalec – oseba, ki ji je bil zahtevek dodeljen v reševanje;
- Opazovalec – oseba, ki dobiva obvestila v zvezi z vsemi zahtevki, čeprav ni njihov kreator ali izvajalec.

Člani tima lahko pregledujejo podatke, enostavno ustvarijo in povežejo napake z različicami, ki ne delujejo pravilno in razpravljajo o napakah. Ko je zahtevek kreiran, je razvojni inženir, ki je odgovoren za to različico, takoj obveščen o težavah ali vprašanjih, ki jih je potrebno rešiti. Program avtomatično generira sporočilo in pošlje elektronsko sporočilo o nastanku novega zahtevka. Generirano sporočilo, ki se prikaže v elektronski pošti, vsebuje ime projekta in grob opis napake, status sporočila – odprt, potrjen, dodeljen v odpravo, v delu, zaključen, in pa pomembnost oziroma prioriteta sporočila. V elektronski pošti je tudi povezava do podrobnega sporočila, ki vsebuje podatke o projektu, na katerem je bila odkrita napaka, opis napake in kdo jo je odkril.

Izvajalec se nato loti dela ali pa zahtevek dodeli drugemu izvajalcu. Ko je zahtevek rešen in opis rešitve poslan kreatorju, ga ta pregleda in zapre ali pa vrne nazaj v delo, če z rešitvijo ni zadovoljen.

Člani tima lahko o problemu zlahka nadaljujejo komunikacijo preko elektronske pošte, medtem ko je nit razprave zajeta in shranjena kot del projektne dokumentacije v programu. S tem je znanje ohranjeno, navodila pa so priložena in razširjena preko cele življenjske dobe projekta. Pridobljeno znanje je tako na voljo za iskanje, analizo in vključitev v najboljše prakse. Nove verzije kode, ki odpravijo napako, so ravno tako povezane s prvotno napako in so del zgodovine oblikovanja izdelka. Takšni ukrepi zagotavljajo, da inženirji delajo na pravih podatkih in se odzivajo na zadnji razvoj dogodkov. Stanje projekta in spremembe so prikazane tudi grafično, tako da omogočajo takojšen vpogled v status projekta. Vgrajene poizvedbe pokažejo »kdo, kaj, kdaj in zakaj« za vsako spremembo pri oblikovanju, kar doda k predvidljivosti in pregledu odgovornosti v procesu razvoja.

Prednosti, ki jih prinaša uporaba tega sistema, omogočajo znatno povečanje produktivnosti dela na projektu in visoke donosnosti naložbe, ter omogočajo skupni razvoj kompleksnih elektronskih izdelkov med geografsko razdeljenimi skupinami. S pomočjo sistema za sledenja napak in managementa verzij se izognemo stroškom, ki bi nastali zaradi napak. S povečano učinkovitostjo sodelovanja pa se skrajša tudi čas do uvedbe izdelka na trg in pridobi prednost na trgu.

Orodje, ki se je prvo začelo uporabljati v podjetju, je Synchronicity ProjectSync. Ker je količina projektov zelo narasla, so se v podjetju odločili, da začnejo uporabljati še novejšo Jira. Projekte sedaj razporedijo na ta dva sistema na podlagi tega ali je projekt povezan z izdelavo senzorja (uporabi se Synchronicity) ali s programskim delom izdelka (uporabi se Jira).

4.5 Informacijski sistemi za komunikacijo

Poleg klasičnega neposrednega načina komuniciranja med člani tima, ki so locirani v Ljubljani, se pri delu uporabljajo še naslednja sredstva komuniciranja, ki omogočajo oziroma olajšajo komunikacijo z ostalimi geografsko in časovno ločenimi člani tima:

- telefon;
- elektronska pošta – Outlook Microsoft Exchange;
- aplikacije za internetno komunikacijo – Microsoft Office Communicator in Skype;
- video konference – Cisco Webex;
- spletna stran podjetja;
- intranet – Microsoft SharePoint;
- interni časopis – The Circuit.

Spletna stran, intranet in interni časopis podjetje uporablja predvsem za splošno informiranje zaposlenih o dogajanju v podjetju. Ostala tri orodja pa so bolj pomembna za samo delo v podjetju.

Težave, s katerimi se soočajo pri komunikaciji preko elektronske pošte, so povezane s pomanjkanjem neverbalnega sporočanja, saj je včasih določeno sporočilo pošiljatelja razumljeno drugače, kot je bilo mišljeno. Prejemnik sporočilo razume veliko bolj agresivno, kot je bilo dejansko mišljeno, še posebej kadar gre za komunikacijo med vodjem in podrejenimi člani, ki pripadajo drugačnemu kulturnemu okolju.

Aplikacije za internetno komunikacijo se uporabljajo izključno med člani, ki delujejo v istem časovnem pasu oziroma med člani, ki delujejo istočasno vsaj del delovnega časa. Uradni spletni komunikator je Microsoft Office Communicator, vendar se večinoma uporablja Skype. Razlog za to je predvsem ta, da Skype zaposleni uporabljajo že dlje časa, oziroma imajo vsi že predhodno na tej aplikaciji odprt račun za osebne namene, ki ga nato z dodajanjem sodelavcev, razširijo še na uporabo za poslovne namene. Skype je brezplačno internetno orodje, ki omogoča sinhron pogovor s tipkanjem, glasovno sporočanje, video pogovor ter konferenčni pogovor, ki se ga lahko udeleži do 5 oseb hkrati. Stike dodaja in potrjuje uporabnik sam, hkrati pa so poleg vsakega stika na voljo še stanja prisotnosti, ki povedo, ali je stik dosegljiv, zaseden ali nedosegljiv (Uporaba Skype klepeta, 2016). Skypa ne uporabljajo za namene reševanja večjih težav, ampak zgolj za hitro zgladitev ali razjasnitev manjših nesporazumov ali nejasnosti. Sledenje vsebini pogovorov je namreč težje in nepregledno. Pomembne odločitve, ki jih sprejmejo z dogovori na Skypu, so navadno zato potrjene še preko elektronske pošte.

Zaradi sodelovanja z zaposlenimi po vsem svetu je odločilnega pomena tudi uporaba video konferenc. Spletno videokonferenčno platformo Cisco WebEx v podjetju uporabljajo za večsmerne videokonferenčne storitve, spletne konference in predavanja. S tem sistemom privarčujejo veliko stroškov na račun pogostih potovanj, ki bi jih morali zaposleni opraviti za dogovarjanja o skupnem delu. Spletne konference v podjetju člani in vodstvo tima uporabljajo večkrat na teden. Z njihovo pomočjo organizirajo sestanke, ki so pomembni za usklajevanje dela na projektih in za preverjanje in razdeljevanje dela članom tima, ki niso locirani v Sloveniji. Vsak član tima ima dostop do svojega WebEx računa in lahko organizira sestanek. Sam postopek organiziranja sestanka je enostaven – z uporabniškim imenom in geslom se vpišejo v sistem, pod zavihkom gostitelj sestanka izberejo vrsto in urnik sestanka, določijo dan, čas in trajanje, določijo tudi geslo, s katerim se lahko povabljeni povežejo na sestanek, in vnesejo elektronske naslove zaposlenih, ki so povabljeni na sestanek. Sistem avtomatično generira vabilo in ga razpošlje na izbrane naslove. Ko povabljeni dobi vabilo, ima 3 možnosti odgovora – sestanek sprejme, pogojno sprejme ali zavrne. Če sestanek sprejme, se ta avtomatsko vnese v njegov koledar. Sporočilo vsebuje tudi podatke o vseh udeležencih sestanka, povezave do gradiva, ki bo obravnavano na sestanku, in kodo, s katero se pridruži sestanku. Globalni sestanki, t. i. »All-hands meeting«, namenjeni vsem zaposlenim podjetja, se

prav tako izvajajo preko tega sistema. WebEx namreč premore odlična orodja za predavanje veliki množici ljudi, sprejem njihovih vprašanj, razdeljevanje gradiva, deljenje zaslonov računalnikov in drugo.

4.6 Analiza stanja v podjetju

Čeprav podjetje Apton v zadnjih letih v svoj razvojni proces uvaja agilen pristop, je dejansko stanje razvoja izdelkov še vedno zelo tradicionalno. Uporablja se predvsem formalen način komunikacije, ki kodificira postopke in znanje v obsežno dokumentacijo. Razumljivo je, da uvajanje agilnosti predstavlja velik izziv, saj je poudarek agilnih metod razvoja na neformalni komunikaciji, ki naj bi po možnosti potekala iz oči v oči, in na agilnih razvojnih timih, ki naj bi imeli skupni delovni prostor, kar pa je praktično nemogoče v velikem globalnem podjetju. Ker politika podjetja zahteva varčno porabo sredstev, je proračun, namenjen potovanjem, zelo omejen, zato člani tima ne morejo potovati toliko, kot bi želeli in bi bilo potrebno za ohranjanje zaupanja, dobrih odnosov in neformalnega spoznavanja vseh sodelujočih. Ker povečanje števila potovanj zaradi prevelikih stroškov ni primeren predlog za izboljšanje neformalnih odnosov, predlagam uporabo interaktivnih komunikacijskih orodij, kot so videokonference, spletne konference in orodja za neposredno sporočanje in pa povezovanje zaposlenih tudi preko družbenih omrežij (Facebook/Twitter). Trenutno se v podjetju uporablja predvsem elektronska pošta in telekonferenca, kjer pa ni vidnega stika, kar pomeni izgubo dela nebesednega komuniciranja, ki včasih lahko prepreči nepotrebne nesporazume. Ker je najučinkovitejši način za izgradnjo zaupanja v virtualnih timih prav osebno srečanje, bi z uporabo teh orodij zmanjšali pomanjkanje le-teh. S povezovanjem preko družbenih omrežij pa bi zaposleni dodatno okrepili neformalne odnose, ki se zaradi geografske ločenosti ne morejo razviti.

Kljub asinhroni naravi in posledično dlje trajajočemu načinu reševanja težav in odgovarjanju na vprašanja je glavno komunikacijsko orodje v podjetju elektronska pošta. Ne glede na slabosti, ki sem jih našla in dejstvu, da ni nujno najboljša možna izbira glede zahtev komunikacije, pa je po mojem mnenju še vedno najprimernejše orodje v danih pogojih sodelovanja. Čeprav v podjetju sledijo vodilu »čas je denar« in so usmerjeni k hitremu in pravočasnemu doseganju ciljev, vodja tima poudarja, da zaradi zasedenega urnika in velike količine vprašanj najlažje komunicira preko elektronske pošte. Sporočila se tako ne izgubijo, nanje pa lahko odgovori, ko ima čas.

Komunikacija med člani LiDC je odprta in jasna, nesporazumi se rešujejo sproti. Več težav povzroča komunikacija in sodelovanje z zunanjimi člani tima v Indiji ali SJiDC. Indijska angleščina je tekoča, vendar imajo Indijci navado, da govorijo zelo hitro in jih je tudi zaradi značilnega naglasa (Cowie, 2007) težko razumeti. Nekatere besede v indijski angleščini imajo drugačen pomen, v načinu govora pa se najde tudi veliko kontekstne uporabe, kar velikokrat privede do nesporazumov. Primer takšne uporabe je beseda »da«, ki pri njih pomeni le

vljudnostna fraza in ne pritrdiven odgovor, kot je to razumljeno pri nas. Ker so Indijci zelo kolektiven narod, jim zadovoljstvo sodelavcev pomeni ravno toliko kot njihovo lastno zadovoljstvo, zato le redko uporabijo besedo »ne«. Menijo, da bi s tem užalili oziroma razočarali managerja. Vodja tima pravi, da je komunikacija zaradi takega načina dolgotrajnejša, saj se raje dvakrat prepriča, da so stvari jasne vsem udeležencem. Zaradi navedenih razlogov jim navadno tudi ne dodeli pomembnih nalog, ker ni prepričan, da bodo nalogo dobro opravili. Da bi preprečili tovrstne težave, predlagam, da se na začetku projekta vodja pogovori z vsemi člani tima, da jim jasno opredeli njihove naloge. Ključni člani iz vseh lokacij naj se v začetni fazi osebno spoznajo, da okrepijo odnose in povečajo medsebojno zaupanje. Sestanki in preverjanje napredka naj bo vsaj na začetku bolj pogosto.

V podjetju je na voljo veliko dobrih orodij za sodelovanje. Vsi zaposleni navajajo, da jih poznajo in uporabljajo, vendar se je na podlagi preverjanja prijav v sistem izkazalo, da nekaterih ne prav pogosto. To ugotovitev potrjuje tudi analiza podjetja Oracle, kjer ugotavljajo, da okoli 2/3 vprašanih navaja, da uporablja orodja za skupinsko delo, vendar le 1/3 redno in pogosto (Djurđič, 2013). Prav SharePoint stran podjetja, ki je osrednje skladišče znanja in informacij, je najmanj obiskana. Večina zaposlenih si strukturo strani ni nikoli podrobno ogledalo, zato za iskanje informacij porabijo veliko časa. Kljub temu, da je na voljo on-line izobraževanje oziroma navodila za delo s programom, se ga zaposleni niso udeležili. Vodja je mnenja, da so tovrstna izobraževanja, ki ne prinesejo neposredno dodatnega znanja za razvoj algoritmov, nesmiseln in nepotreben strošek, in jih zato ne uvršča med predvidena izobraževanja. Ta pristop po mojem mnenju ni pravilen. Delo z orodij bi bilo veliko lažje, če bi bili zaposleni poučeni o načinu dela z njimi. Pomanjkanje organiziranega usposabljanja zmanjša tako motivacijo kot prepričanje uporabnikov, da je orodje dovolj koristno, da se spleča vanj vložiti relativno malo časa za pridobitev novih spretnosti. Študija primera podjetja, ki se ukvarja z razvojem programske opreme, kjer naj bi več izkušenj s tehnologijo olajšalo sprejetje informacijske tehnologije, je pokazala, da se morajo tudi uporabniki s tovrstnim znanjem usposabljanje za uporabo novih aplikacij (Trkman & Trkman, 2009). Tudi če je uporaba orodja obvezna, učinkovitost uporabe ni zagotovljena. Člani tima potrebujejo usposabljanje, da lahko v celoti izkoristijo zmogljivosti sistema. Usposabljanje mora ponuditi več kot samo razlago o uporabi, ponazoriti mora, kako s pomočjo orodja reševati probleme v timu in kako se orodje uporablja za skupinsko delo (Steinfeld, 2015, str. 4). Po mnenju nekaterih zaposlenih je bilo pomanjkanje izobraževanj prisotno na vseh področjih, vendar pa se trend zaradi uvajanja ISO standardov spreminja. Organiziranih je vse več izobraževanj, ki naj bi povečala učinkovitost dela in na dolgi rok s tem tudi povrnili strošek, ki je nastal zaradi izobraževanja.

CVS se v slovenskem timu uporablja že od vsega začetka skupnega dela. Gre za zrelo tehnologijo, ki se ne razvija in nadgrajuje. Na vprašanje, zakaj ne menjajo sistema za novejši Git, vodja odgovarja s frazo »ne menjaj, kar deluje«. Prehod na Git bi povzročil veliko dodatnih izobraževanj in zahteval kar nekaj prilagajanj, ki pa jim v podjetju niso naklonjeni. Pred leti so nekateri zaposleni poskušali predstaviti prednosti uporabe Git, vendar vodje takrat

s svojimi argumenti niso prepričali. V tem času je razvoj sistema Git napredoval in odpravil pomanjkljivosti, ki so bile odkrite na začetku, zato bodo posamezni inženirji začeli za del razvoja kode uporabljati ta sistem. Tako bodo ugotovili razlike med sistemoma in s konkretnim primerom ponovno poskusili uvesti nov sistem. Trenutno delo kljub uporabi starejšega sistema poteka uspešno.

SKLEP

Živimo v obdobju velikih sprememb na področju poslovanja, ki jih prinaša napredek informacijske tehnologije, ki se danes uporablja kot strateško orodje, ki omogoča ne le pregled podatkov ter izvedbo komunikacij, temveč tudi informacijsko podporo skupinskemu delu, preprost dostop do zelenih podatkov, povzroča pa tudi bistvene spremembe v managementu (Madžarac, 2005, str. 1). Trg s široko ponudbo, kjer stranke določajo uspeh podjetja, je privedlo podjetja, da delujejo v neprestano spreminjajočih razmerah. Potreba po stalnih inovacijah, ustvarjanju novih izdelkov in nenehnih izboljšavah proizvodnih procesov, je prisililo podjetja v medsebojno sodelovanje (Baptista, Santos, Pascoa & Sändig, 2016, str. 146).

Globalno porazdeljen projektni razvoj programske opreme je pogost pristop programskega inženiringa. Za doseganje koristi, ki izhajajo iz tega pristopa, morata biti komunikacija in sodelovanje med porazdeljenimi stranmi učinkovita. Geografske, kulturne in časovne razdalje so bile ugotovljene kot ključne ovire za komunikacijo in sodelovanje v globalno porazdeljenih okoljih. Kombinacija vseh teh razdalj je kriva za kompleksnost globalnega porazdeljenega razvoja. Časovna razdalja zmanjšuje priložnosti za sinhrono komunikacijo, komunikacija zaradi različnih delovnikov poteka ob neobičajnih urah, nerazpoložljivost oddaljenih sodelavcev in asinhrona komunikacijska orodja pa povečajo odzivni čas in povzročajo zamude pri reševanju problemov. Geografska razdalja onemogoča osebna srečanja in povzroča pomanjkanje neformalne komunikacije, kar zavira delitev idej. Nesorazumi v komunikaciji, različni delovni stili in jezikovne ovire izhajajo iz kulturnih razlik (Korkala & Maurer, 2014, str. 123).

Zaupanje ima osrednjo vlogo pri učinkovitem delovanju virtualnih skupin. Pomanjkanje fizičnih interakcij članov tima predstavlja dodatne izzive za komunikacijo in razvoj zaupanja (Lohikoski, Kujala, Haapasalo, Aaltonen & Ala-Mursula, 2016, str. 1). Zaupanje zmanjšuje negativne učinke na uspešnost, ki jih prinaša raznolikost članov. Komunikacijsko vedenje, pravočasni odzivi, odprta komunikacija in povratne informacije vplivajo na zaupanje. Tako medosebno zaupanje kot zaupanje v tehnologijo sta pomembni za izmenjavo znanja (Gilson, Maynard, Jones Young, Vartiainen & Hakonen, 2015, str. 1321). Učinkovita komunikacija je potrebna za zagotavljanje nemotenega delovanja in pretoka informacij o tekočih zadevah, prihodnjih spremembah in novih ciljih (Lohikoski et al., 2016, str. 1). Pozitivno družbeno

vzdušje in uporaba predvidljivih komunikacijskih vzorcev so bistvenega pomena za uspeh tima (Gilson et al., 2015, str. 1322).

Predlaganih je bilo več različnih pristopov za reševanje teh izzivov. Zmanjšana možnost za sinhrono in osebno komunikacijo z geografskega in časovnega vidika se lahko nadomesti z uporabo interaktivnih komunikacijskih orodij (Korkala & Maurer, 2014, str. 123). Študija programskih razvojnih timov je pokazala, da personalizirane CMC, kot sta elektronska pošta in neposredna sporočila, kažejo pozitiven vpliv pri delu v velikih timih, medtem ko skupinski CMC, kot so skupinska razprava, skupni koledarji, avdio in video konference, okrepijo odnose znotraj skupine (Gilson et al., 2015, str. 1318). Za sodelovanje pa so potrebna skupinska orodja, ki zagotovijo skupni delovni prostor in arhiv za skupne predmete, priskrbijo potrebne informacije vsem članom, služijo kot podpora odločanju in so programska oprema za management projektov (Steinfeld, 2015, str. 4).

Tehnologija je orodje, ki omogoča komunikacijo, spremlja učinkovitost dela globalnega razvojnega tima in podpira procese managementa znanja. Vendar pa je večina raziskav pokazala, da je sama tehnologija bodisi zmanjšala ali pa ni imela vpliva na samo uspešnost virtualnih timov (Gilson et al., 2015, str. 1317, 1318). To pomeni, da moja teza ne drži v celoti. Procesi managementa znanja so hitreje izvedeni, ni pa nujno, da tudi bolje. Informacijska tehnologija ponuja orodja za vzpostavitev virtualnih timov, vendar tudi najboljša tehnologija ne more delovati, če člani tima niso pripravljeni na izzive, ki jih prinaša delo v različnih časovnih pasovih in v različnih nacionalnih okoljih (Steinfeld, 2015, str. 1). Učinkovita komunikacija v virtualnem timu mora poleg omejitev tehnologije preseči tudi omejitve kulture. Vedno večja raznolikost kultur na delovnem mestu je trend prihodnosti in tudi nuja, saj vedno večja kompleksnost dela zahteva vedno bolj različna znanja z različnih področij in delov sveta (Frigelj, 2011, str. 37).

LITERATURA IN VIRI

1. *About Company*. Najdeno 18. januarja 2016 na spletnem naslovu podjetja Apton.
2. Adacta d.o.o. (2012). Jira – Navodila za uporabo. Najdeno 11. februarja 2016 na spletnem naslovu
http://www.adacta.si/sites/56276adf7b068157f71028e2/assets/5649a58b7b06814e5601453e/Jira_5-0_Hitri_vodnik_za_zunanje_uporabnike.pdf
3. Apton. (2015a). *New Product Development Procedure* (interno gradivo). Arizona, ZDA: Apton.
4. Apton. (2015b). *New Product Development Process* (interno gradivo). Arizona, ZDA: Apton.
5. Apton. (2015c). *Quality System Manual* (interno gradivo). Arizona, ZDA: Apton.
6. Apton. (2016a). *Algorithem Development Reference Procedure* (interno gradivo). Ljubljana: Apton.
7. Apton. (2016b). *LiDC organization structure* (interno gradivo). Ljubljana: Apton.
8. Baecker, R. M., Grudin, J., Buxton, W. A. S., & Greenberg S. (1995). *Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000 (Second Edition)*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
9. Baptista, A., Santos, F., Pascoa, J., & Sändig, N. (2016). Project Management Methodologies as Main Tool for Current Challenges in Global Economy Driving Historical Changes. *Jurnal of Advanced Management Science*, 4(2), 146–151.
10. Becerra-Fernandez I., & Sabherwal, R. (2010). *Knowledge management: systems and processes*. New York: M.E. Sharpe, Inc.
11. Becker, J. D., & Cline, M. (2005). Effectivness of Collaborative Tool Usage for Virtual Team Activities. *American Conference of Information Systems (AMCIS)*. Omaha: AISel.
12. Blanc, I. (2003). *Ravnanje projektov uvajanja novih izdelkov s primerov podjetja Žito Gorenjka* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
13. Boutellier, R., Gassmann, O., Macho, H., & Roux, M. (1998). Management of Dispersed R&D Teams. *R&D Management*, 28(1), 13–25.
14. Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt E. J. (2002). Optimizing the Stage-Gate Process: What Best Practice Companies are Doing (Part One). *Research-Technology Management*, 45(5), 21–23.
15. Cooper, R. G., & Edgett, S. J. (2006). Stage-Gate and the Critical Success Factors for New Product Development. BPTrends. Najdeno 12. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.bptrends.com/stage-gate-and-the-critical-success-factors-for-new-product-development/>
16. Cooper, R. G. (2008). The Stage-Gate Idea-to-Lunch Process – Update, What's New and NexGen Systems. *Journal of Product Innovation Management*, 25(3), 213–232.
17. Cowie, C. (2007). The accents of outsourcing: the meanings of »neutral« in the Indian call centre industry. *World Englishes*, 26(3), 316–330.

18. Čater, T. (2003). *Osnove konkurenčnih prednosti slovenskih podjetij* (doktorska disertacija). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
19. Černigoj, T. (2011). *Prenos tihega znanja v neprofitnih organizacijah* (magistrsko delo). Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
20. Djurdjič, V. (2010). SharePoint 2010: Microsoftov spletni adut. *MonitorPro*. Najdeno 6. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.monitorpro.si/41643/praksa/sharepoint-2010-microsoftov-spletni-jolly/>
21. Djurdjič, V. (2013). Skupinsko (ne)sodelovanje. *MonitorPro*. Najdeno 20. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.monitorpro.si/152197/trendi/skupinsko-ne-sodelovanje/>
22. Eckstein, J. (2010). *Agile software development with distributed teams: staying agile in a global*. New York: Dorset House Publishing.
23. El-Sheikh M. Y., Mohamed Tahwia A., Al-aziz Al-halwany A., & Shida E. (2014). The application and impact of using virtual team in Middle East (case study). *European Journal of Business and Management*, 6(3), 164–168.
24. Frigelj S. (2011). *Izboljšanje delovanja v virtualni organizaciji* (diplomsko delo). Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta.
25. Galandere-Zile I., & Vinogradova V. (2005). Where is the Border Between an Information System and Knowledge Management Sytem. *Managing Global Transitions*, 3(2), 179–196.
26. Gilson, L. L., Maynard, M. T., Jones Young, N. C., Vartiainen, M., & Hakonen, M. (2015). Virtual Teams Research: 10 Years, 10 Themes, and 10 Opportunities. *Journal of Management*, 41(3), 1313–1337.
27. Golc, S. (2010, maj). Gradivo za usposabljanje. *Projektno vodenje za vsak dan*. Cirkulane: PRJ HALO. Najdeno 17. oktober 2015 na spletnem naslovu http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/odrasli/Gradiva_ESS/CVZU/LU_Ptuj/CVZU_5LUP_Projektno.pdf
28. Guzman, J. G., Ramos, J. S., Seco, A. A., & Esteban, A. S. (2010). How to get mature global virtual teams: a framework to improve team process management in distributed software teams. *Software Quality Journal*, 18(4), 409–435.
29. Hanc, I. (2010). *Prenova in informatizacija procesov razvoja izdelkov* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
30. Hansen, Z. N. L., & Ahmed-Kristensen S. (2011). *Successful global product development: A guide for industry*. Copenhagen: Technical University of Denmark.
31. Hauptman, A. (2004). *Management znanja v slovenski podjetniški praksi* (diplomsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
32. Hilal, M. (2013). 7 Strategies for Managing Geographically-Dispersed Professional Services Teams. PSVillage. Najdeno 16. januarja 2016 na spletnem naslovu <https://www.psvillage.com/node?page=13>
33. Jahn, U. (2012). *Strateški vidiki uporabe poslovnih rešitev na primeru Microsoftovih tehnologij* (diplomsko delo). Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta.
34. Kahn, K. B., Castellion, G., & Griffin, A. (2005). *The PDMA handbook of new product development*. New York, NY: Wiley.

35. Klopčič, M. (2003). *Uvedba novega živilskega izdelka na slovenski trg* (diplomsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
36. Korkala, M., & Maurer, F. (2014). Waste identification as the means for improving communication in globally distributed agile software development. *The Journal of Systems and Software*, 95(2014), 122–140.
37. Kotler, P. (1996). *Marketing management – trženjsko upravljanje: analiza, načrtovanje, izvajanje in nadzor*. Ljubljana: Slovenska knjiga.
38. Legvart, J. (2012). *Razvoj portala za gostovanje izvorne kode s pomočjo sistema git* (diplomsko delo). Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
39. Lipnack, J., & Stamps, J. (2000). *Virtual Teams: People Working Across Boundaries With Technology*. New York: Wiley.
40. Lohikoski, P., Kujala, J., Haapasalo, H., Aaltonen, K., & Ala-Mursula, L. (2016). Impact of Trust on Communication in Global Virtual Teams. *International Journal of Knowledge-Based Organizations*, 6(1), 1–19.
41. Madžarac, M. (2005). *Analiza stanja informacijskih sistemov za podporo projektneju managementu* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
42. Maier, R. (2007). *Knowledge Management System: Information and Communication Technologies for Knowledge Management* (3rd ed.). Berlin: Springer.
43. Milojković, M. (2011). *Management znanja* (diplomsko delo). Ljubljana: Filozofska fakulteta.
44. Muethel, M., Siebrat, F., & Hoegl M. (2012). When do we really need interpersonal trust in globally dispersed new product development teams?. *R&D Management*, 42(1), 31–46.
45. Nambisan, S. (2009). *The Role of Information Technology in Product Development: Annals of Information Systems*. New York: Springer.
46. Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
47. Oetig, M., & Buergi, T. (2006). The challenges of managing cross-cultural virtual project teams. *Team performance management*, 12(1/2), 23–30.
48. Peterson, S., & Stohr, V. (2002). Virtual Teams: A Toolkit for OD Practitioners, Leaders and Team Members of Virtual Teams. Najdeno 19. oktober 2015 na spletnem naslovu <http://managementhelp.org/groups/virtual/defined.pdf>
49. Pučko, D. (1998). *Analiza in načrtovanje poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
50. Rawson, R. (2011). SVN, Git, Mercurial – Comparison of Version Control Software. *Biz 3.0 & Time Doctor*. Najdeno 6. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://biz30.timedoctor.com/git-mecurial-and-cvs-comparison-of-svn-software/>
51. Rozman, R., & Stare, A. (2008). *Projektni management ali ravnateljjevanje projekta*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
52. Schmaltz, R., Hagenhoff S., & Kaspar C. (2008). *Information Technology Support for Knowledge Management in Cooperations*. Germany: University of Goettingen.
53. Shaobo, L., & Qingsheng, X. (2004). *Knowledge Management in Product development integration system*. Proceedings of the 6th International Conference on Frontiers of Design and Manufacturing. Guizhou: CAD/CIMS Institute, Guizhou University of Technology.

54. *Sistemi za poslovno sodelovanje*. Najdeno 21. novembra 2015 na spletnem naslovu http://www.e-studij.si/Sistemi_za_poslovno_sodelovanje
55. Sitar, A.S. (2006). Oblike in razsežnosti znanja v organizaciji. V S. Možina & J. Kovač (ur.), *Menedžment znanja: Znanje kot temelj razvoja na poti k učečemu se podjetju*. (str. 55–69). Maribor: Pivec.
56. *Stage-Gate – Your Roadmap for New Product Development*. Najdeno 12. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.prod-dev.com/stage-gate.php>
57. Stare, A. (2010). *Obvladovanje sprememb v izvedbi projekta* (doktorska disertacija). Ljubljana: Ekonomska Fakulteta.
58. Stare, A. (2011a). Komuniciranje v timu. Najdeno 23. januarja 2016 na spletnem naslovu <http://projektni-management.si/author/aljazstare/page/4/>
59. Stare, A. (2011b). Obvladovanje in spodbujanje konfliktov v timu. Najdeno 23. januarja 2016 na spletnem naslovu <http://projektni-management.si/author/aljazstare/page/4/>
60. Steinfield, C. (b.l.). *Virtual Teams and Group Collaboration Technologies: Challenges in Supporting Distributed Groups*. Najdeno 16. november 2015 na spletnem naslovu http://www.cscw.msu.edu/papers/virtualteams_prepub.pdf
61. Štrancar, J. (2012). *Optimizacija organiziranosti prodajne službe izbranega podjetja* (diplomsko delo). Nova Gorica: Poslovno-tehniška fakulteta.
62. Trkman, M., & Trkman, P. (2009). A Wiki as Intranet – a Critical Analysis Using the DeLone & McLean Model. *Online Information Review*, 33(6), 1087–1102.
63. *Uporaba Skype klepeta*. Najdeno 11. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.varniinternet.si/prvi-koraki-na-internetu/516-uporaba-skype-klepeta>
64. Vinaja, R. (2003). *Major Challenges in Multi-Cultural Virtual Teams*. Texas: University of Texas.
65. Vrhovec, S. L. R., Trkman, M., Kumar A., Krisper M., & Vavpotič, D. (2015). Outsourcing as an Economic Development Tool in Transition Economies: Scattered Global Software Development. *Information Technology for Development*, 31(3), 445–459.
66. Wilson, P. (1991). *Computer Supported Cooperative Work: An Introduction*. Dordrecht: Kluwer Academic Pub.
67. Zakšek, J. (2008). *Informacijska tehnologija za management znanja v učeči se organizaciji* (diplomsko delo). Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta.
68. Zebec, A. (2011). Ravnanje z znanjem: Ključni dejavniki uspeha. Najdeno 21. november 2015 na spletnem naslovu <http://www.buyitc.si/dokumenti>
69. Zhen, L., Jiang, Z., & Song, H. T. (2011). Distributed knowledge sharing for collaborative product development. *International Journal of Production Research*, 49(10), 2959–2976.