

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

**DARBINIEKU MOTIVĀCIJA GLOBĀLI
SADALĪTOS PROGRAMMATŪRAS IZSTRĀDES
PROJEKTOS**

MAGISTRA DARBS

Autore: **Līva Šteinberga**

Stud. apl. nr. ls05015

Darba vadītāja: Dr. dat., asoc. prof. Darja Šmite

RĪGA 2012

ANOTĀCIJA

Mūsdienās daudzi uzņēmumi uzsākuši globāli sadalītu programmatūras izstrādi, tādā veidā cerot samazināt izmaksas un saīsināt izstrādes laiku, vienlaicīgi nodrošinot augstu produktu kvalitāti. Šāda veida projekti parasti saskaras ar nopietnām komunikācijas, kontroles un kultūras atšķirību radītām problēmām, kuru dēļ tie bieži cieš neveiksmi. Pētnieciskajā literatūrā aprakstītas dažādas metodes šo problēmu risināšanai, bet par darbinieku motivācijas aspektiem globālā izstrādē informācija joprojām ir nepietiekama, lai arī motivācija tiek uzskatīta par projektu veiksmes atslēgu. Darba mērķis ir apzināt programmatūras izstrādātāju motivāciju ietekmējošos faktorus un ar tiem saistītās problēmas sadalītas izstrādes projektos, un piedāvāt metodes motivācijas celšanai, kas ļautu uzlabot komandu sniegumu.

ATSLĒGVĀRDI: programminženierija, IT projektu pārvaldība, darba motivācija, produktivitāte, sadalītā programmatūras izstrāde, spējā programmatūras izstrāde, empīrisks pētījums

ABSTRACT

Nowadays, in a quest for cheaper and faster high quality software development many organizations have turned towards globally distributed software development. Distributed projects are challenged by communication, coordination and socio-cultural issues, and being unable to overcome those problems a high number of projects fails. While research literature holds many solutions for these kind of problems, research on work motivation and its interplay with different environmental factors in software engineering projects is scarce. Although, motivation is reported to have the largest impact on project overall success. The aim of this study is to acknowledge what motivates and de-motivates software engineers working in distributed settings in order to achieve higher productivity and success ratio.

KEYWORDS: software engineering, IT project management, work motivation, productivity, distributed software development, agile software development, empirical study

AUTORREFERĀTS

Darbā pamatots pētāmās problēmas svarīgums un novitāte – darba motivācijas izšķirošā ietekme uz produktivitāti un darba kvalitāti sadalītas programmatūras izstrādes projektos.

Veikts īss pārskats par vispārīgo darba organizācijas un motivācijas teoriju un pētījumu attīstību, un motivācijas pētījumiem programminženierijas kontekstā.

Balstoties uz citu autoru izveidotu programmatūras izstrādātāju motivāciju ietekmējošo faktoru sarakstu, pētnieciskajā literatūrā atrastas liecības par šo faktoru izpausmēm sadalītas un spējās programmatūras izstrādes projektos. Spējās metodes piedāvātas kā viens no risinājumiem sadalītu projektu demotivējošo iezīmju izlīdzināšanai.

Aprakstīts populārākais motivācijas mērīšanas rīks un tā uzlabotā versija, kas izmantoti jaunas aptaujas par programmatūras izstrādātāju motivāciju sadalītos projektos veidošanai. Aptaujā aizpildītas 30 divu veidu anketas par 10 projektiem, kuros kopskaitā iesaistītas 8 valstis. Veikta rezultātu analīze.

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS.....	7
IEVADS	8
1. PROBLĒMAS APRAKSTS.....	10
1.1. Produktivitāti ietekmējošie faktori.....	10
1.2. Darba motivācija un projektu efektivitāte.....	10
1.2.1. Darba motivācija.....	11
1.2.2. Motivācijas ietekme uz efektivitāti.....	11
1.3. Globāli sadalīta programmatūras izstrāde.....	12
2. DARBA ORGANIZĀCIJAS UN MOTIVĀCIJAS PĒTĪJUMU EVOLŪCIJA.....	14
2.1. Vispārīgas teorijas un pētījumi.....	14
2.1.1. Teilorisms	14
2.1.2. Hawthorne efekts.....	14
2.1.3. Sociotehniskās sistēmas.....	15
2.1.4. Motivācijas – higiēnas teorija	15
2.1.5. Darba raksturozīmju modelis.....	16
2.1.6. Paplašināts darba organizācijas modelis.....	16
2.2. Pētījumi programmatūras izstrādes jomā.....	16
2.2.1. Motivācijas nozīme.....	17
2.2.2. Motivācijas vajadzību atšķirības.....	17
2.2.3. Sistemātisks literatūras pārskats	17
3. DARBINIEKU MOTIVĀCIJA MŪSLAIKU PROJEKTOS	21
3.1. Darbinieku motivācija sadalītas programmatūras izstrādes projektos.....	21
3.1.1. Sadalītības ietekme uz motivējošiem faktoriem	21
3.1.2. Sadalītības ietekme uz demotivējošiem faktoriem	24
3.2. Darbinieku motivācija spējās izstrādes projektos	25
3.3. Darbinieku motivācija sadalītas spējās izstrādes projektos	28
4. MOTIVĀCIJAS MĒRĪŠANAS RĪKI	30
4.1. Darba diagnostikas aptauja	30
4.2. Darba organizācijas aptauja	33
5. APTAUJA MOTIVĀCIJAS PĒTĪŠANAI SADALĪTOS PROJEKTOS.....	37
5.1. Aptaujas uzbūve.....	37

5.1.1. Jautājumi par sadalītības aspektiem.....	37
5.1.2. Jautājumi par konkrētu darbinieku motivāciju	37
5.2. Aptaujas norise un rezultāti.....	39
5.2.1. Datu ievākšana.....	39
5.2.2. Datu analīze	40
5.2.3. Aptaujas rezultāti	40
5.2.4. Secinājumi	45
NOBEIGUMS UN SECINĀJUMI	46
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI.....	47
PIELIKUMI	51
1. pielikums. Produktivitāti ietekmējošo faktoru analīzes gadījumu skaits literatūrā	51
2. pielikums. L. Šteinberga, D. Šmite “Towards Understanding of Software Engineer Motivation in Globally Distributed Projects: Research Proposal”	52
3. pielikums. L. Šteinberga, D. Šmite “Towards a Contemporary Understanding of Motivation in Distributed Software Projects: Solution Proposal”	55
4. pielikums. Aptaujas anketa par sadalītības aspektiem	67
5. pielikums. Aptaujas anketa par darba motivāciju	69
6. pielikums. Aptaujas rezultāti.....	77

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Aprobēt - atzīt par labu, apstiprināt. [1]

Efektivitāte - pakāpe, kādā sistēma vai tās sastāvdaļas sasniedz vēlamo rezultātu (izpilda savas funkcijas) salīdzinājumā ar resursu patēriņu. Efektivitāti mēra ar dažādu rādītāju palīdzību. [2]

Kvalitāte – derīguma, labuma atbilstība noteiktām normām.

Metode – veids, paņēmiens, paņēmieni kopums kāda mērķa sasniegšanai. [1]

Motivācija – 1) iekšējie dzinuli, tādi kā, vērtīborientācija, pārliecība, nostāja, interese, vēlmes, dziņas utt., kas izraisa cilvēka aktivitāti un virza viņa rīcību; 2) motīvi (iemesli), ar kuriem pamato, izskaidro rīcību, nostāju vai domu; pamatojums; arī izskaidrojums. [1]

Produktivitāte jeb ražīgums - resursu spēja radīt produktu, kas var tikt izmērīta. [2]

Sniega bumbas princips (pētniecisko rakstu atlasei) (ang. *snowball sampling*) – pētījumam piemērotu pētniecisko rakstu meklēšanas tehnika, kas paredz, ka tiek analizēts kāds idejas pirmavots un tā veidošanā izmantotā literatūra un avoti, tālāk ar tiem saistītā literatūra utt.. Metode tiek bieži lietota socioloģijas un statistikas zinātņu nozarēs, lai sameklētu reta profila respondentus [3]. Šajā darbā arī analizēti raksti, kuros ir atsauces uz idejas pirmavotu.

Spējā programmatūras izstrāde (ang. *agile software development*) - informācijas sistēmu ātra izstrāde un ieviešana, ar pakāpeniskiem tuvinājumiem uzlabojot šīs sistēmas un iekļaujot tajās jaunākās lietotāju prasības. Programmas plānošanas gaitā sākotnējai specifikācijai nav jābūt visaptverošai, tajā jāietver tikai tās prasības, kas ir absolūti nepieciešamas. Prasību detalizācija un programmatūras tālāka attīstība tiek veikta tālākos attīstības posmos, tomēr, pirms programmatūra tiek izplatīta, tai jābūt darboties spējīgai un tajā nedrīkst būt kļūdu. [4]

Trasējamība (ang. *traceability*) - Pakāpe, kādā var nodibināt attiecības starp diviem vai vairākiem izstrādes procesā iegūtajiem produktiem, īpaši tādiem, kurus saista pakļautības attiecības (piem., priekšgājēja un pēcteča vai vedēja un sekotāja attiecības). [4]

IEVADS

Mūsdienās daudzi uzņēmumi ir pievērsušies globāli sadalītai programmatūras izstrādei [5], tādā veidā cerot samazināt izmaksas un saīsināt izstrādes laiku, vienlaicīgi nodrošinot augstu produktu kvalitāti [6]. Teorētiski, globāli sadalītās izstrādes pieeja sola piekļuvi lieliem lēta un kvalificēta darbaspēka resursiem citās valstīs, īsāku produktu izstrādes laiku, kas sasniedzams izvietojot viena projekta komandas locekļus dažādās laika zonās, tādējādi nodrošinot, ka pie projekta tiek strādāts ilgāk kā tradicionālās astoņas stundas diennaktī [7]. Daži Latvijas uzņēmumu, biežāk, tehnoloģiski sarežģītu programmatūras izstrādes projektu vadītāji, darbu pārcelšanu uz ārvalstīm skaidro ar nespēju savā valstī atrast pietiekami daudz prasmīgu un motivētu darbinieku ar saprātīgām darba samaksas prasībām. Tomēr bieži sadalītās izstrādes pieejas solītie labumi neattaisno cerības, un kā ikdienas sarunās, tā pētnieciskajā literatūrā arvien parādās jaunas liecības, ka ģeogrāfiski sadalītas projektu komandas ir neefektīvākas par komandām, kas izvietotas vienuviet [8]. Ar efektivitāti šeit saprotam komandu produktivitāti un to radīto produktu kvalitāti.

Globāli sadalītas izstrādes pieeja akcentē programmatūras izstrādātāju cilvēcisko aspektu lielo nozīmi [9], kuri visbiežāk paliek visu citu neveiksmes iespējamo cēloņu un iemeslu ēnā, jo tie ir grūti definējami un mērāmi. Eksistē pieņēmums, ka visvairāk komandu produktivitāti, programmatūras kvalitāti un projektu veiksmi ietekmē katra iesaistītā indivīda motivācija [10]. Pēdējā laikā veiktie empīriskie pētījumi par spējiem (ang. *agile*) programmatūras izstrādes projektiem salīdzinājumā ar pētījumiem par tradicionāliem projektiem liecina, ka dažādu tipu projektos darbinieku motivāciju pēc iespējas labi veikt darbu ietekmē atšķirīgi faktori [11, 12, 13]. Lai arī globāli sadalīti programmatūras izstrādes projekti ir mūsdienās izplatīta darba organizācijas forma, pagaidām darbinieku motivācija šādā kontekstā ir maz pētīta. Tā kā tāda veida projekti joprojām bieži beidzas neveiksmīgi, ir svarīgi saprast kā motivēt darbiniekus strādāt efektīvāk, lai sasniegtu vairāk sadalītās izstrādes solīto labumu.

Šī darba **mērķis** ir apzināt faktorus, kas ietekmē sadalītajos projektos strādājošo motivāciju, un piedāvāt metodes motivācijas celšanai, kas ļautu uzlabot komandu sniegumu.

Darba izstrādes gaitā meklētas atbildes uz sekojošiem **jautājumiem**:

- J1. Kādi faktori ietekmē programmatūras izstrādātāju motivāciju?
- J2. Kā dažādi projektu sadalītības aspekti ietekmē programmatūras izstrādātāju motivāciju?

Uzdevumi, kas tika izpildīti, lai rastu atbildes uz iepriekš uzstādītajiem jautājumiem un tuvinātos izvirzītā mērķa sasniegšanai ir šādi:

U1. Balstoties uz Sarah Beeecham u.c. veikto sistemātisko literatūras pārskatu par programmatūras izstrādātāju motivāciju, kurā analizēti no 1980. līdz 2006. gadam publicēti 92 pētnieciskie raksti [10], pēc sniega bumbas principa [3] atlasīt un analizēt rakstus par dažāda veida projektos (piemēram, tradicionālos, sadalītos, spējos, sadalītos-spējos) strādājošu programmatūras izstrādātāju motivāciju. Analizēt literatūru par motivācijas pētījumiem citās saistītajās zinātņu nozarēs, piemēram, vadībizinībā (ang. *management*) un psiholoģijā, tajā skaitā rakstus par motivācijas novērtēšanu.

U2. Sameklēt jau eksistējošu rīku darba motivācijas novērtēšanai un piemērot to sava pētījuma vajadzībām vai izveidot jaunu rīku. Teorētiski pamatot savu izvēli.

U3. Veikt motivācijas novērtēšanas rīka aprobāciju, to pielietojot globāli sadalītas programmatūras izstrādes projektos strādājošo motivācijas izpētei.

Darbā izmantotas sekojošas **metodes**: literatūras analīze, aptaujas, intervijas, datu matemātiskā apstrāde un informācijas datorizēta apstrāde.

Darba pamatdaļa sastāv no piecām nodaļām. 1. nodaļā sniegts detalizēts pētāmās problēmas izklāsts un lietoto jēdzienu skaidrojums. 2. nodaļā hronoloģiskā secībā aprakstīti līdz šim veiktie citu autoru pētījumi par darba motivāciju vispārīgā un programmatūras izstrādes kontekstā. 3. nodaļā prezentēti pētnieciskās literatūras analīzes rezultāti par motivāciju sadalītas un spējās izstrādes projektos. 4. nodaļā aprakstīts populārākais motivācijas mērīšanas rīks un tā uzlabotā versija. 5. nodaļā aprakstīts jaunizveidotais rīks (aptauja) darbinieku motivācijas mērīšanai sadalītas programmatūras izstrādes projektos un prezentēti pirmie mērījumu rezultāti.

1. PROBLĒMAS APRAKSTS

Šajā nodaļā sniegts pārskats par produktivitāti ietekmējošiem faktoriem programmatūras izstrādē, paskaidrots jēdziens darba motivācija, tās saistība ar darba efektivitāti, un paskaidrots kas ir globāli sadalītas programmatūras izstrāde. Nodaļa veidota ar nolūku veicināt lasītāja izpratni par motivācijas nozīmi efektīvas darbības nodrošināšanā globāli sadalītas programmatūras izstrādes kontekstā.

1.1. Produktivitāti ietekmējošie faktori

Lielākā daļa programmatūras izstrādes uzņēmumu darbojas komerciālu interešu vadīti. Citiem vārdiem sakot, to mērķis ir peļņas guvums. Līdz ar to ir svarīgi darboties efektīvi – ieguldot pēc iespējas mazāk resursu, gūt pēc iespējas lielāku labumu. Saskaņā ar *Carnegie Mellon* Programminženierijas Institūta datiem cilvēkresursu izmaksu apjoms sastāda 70% no visām programmatūras izstrādes projektu izmaksām [14]. Tādēļ darba efektivitātei, t.i., produktivitātei un radīto produktu kvalitātei, ir izšķiroša nozīme uzņēmumu peļņas nodrošināšanā, bet aizvien daudz programmatūras izstrādes projektu cieš neveiksmes.

Produktivitāti ietekmē daudz dažādu faktoru, un daļa no tiem uzskaitīti 1. pielikumā, kurā minēts to analīzes gadījumu skaits pētnieciskajā literatūrā no 1970. līdz 2009. gadam [15]. Pēc datiem var secināt, ka tiek veikts vērienīgs pētnieciskais un praktiskais darbs, lai radītu jaunus un uzlabotu esošos programmēšanas rīkus un tehniskos rādītājus. Tomēr ir maz pierādījumu, ka tas ievērojami uzlabotu efektivitāti un palielinātu projektu veiksmes iespējas. Kā piemēru var minēt objektorientēto programmatūras izstrādi [16]. Empīriskie pētījumi liecina, ka vistiešāk projektu veiksmes iespējas palielina laba projektu pārvaldība un prasību izpratne, ko vislielākajā mērā ietekmē, tā dēvētie, cilvēkfaktori, piemēram, vadītāju spēja motivēt padotos darboties uzņēmuma mērķu labā un kvalitatīva komunikācija kā ar klientiem, tā uzņēmuma iekšienē [16].

Tomēr tehniskie un cilvēkfaktori nav pilnībā atdalāmi, jo tie neizbēgami mijiedarbojas. Piemēram, kādu konkrētu rīku lietošana var izraisīt pozitīvas emocijas, kas, savukārt, var vairot darba motivāciju.

1.2. Darba motivācija un projektu efektivitāte

Šajā apakšnodaļā skaidrota pieņemtā jēdziena “darba motivācija” nozīme, un kāda ir tās ietekme uz darbinieku produktivitāti un darba kvalitāti.

1.2.1. Darba motivācija

Lai izprastu šajā darbā pieņemto jēdziena “darba motivācija” nozīmi, vispirms svarīgi saprast kas tā nav. Tādēļ jāsaprot kas ir “darbība”, un tā jāatdala no “darba motivācijas”.

Pirmkārt, vispārīgā nozīmē motivācija ir cilvēka iekšējie dzinūji, tādi kā, vērtīborientācija, pārliecība, nostāja, interese, vēlmes, dziņas utt., kas izraisa cilvēka aktivitāti un virza viņa rīcību [1].

Darbību izraisa bailes saņemt sodu vai zaudēt atalgojumu un citus materiālus labumus. Darbības raksturo īstermiņa mērķi un rezultāti, un tā ir pastāvīgi jāstimulē, piemēram, ik pa laikam palielinot samaksu par darbu [17].

Darba motivācija rodas no gandarījuma par interesantu, izaicinošu darbu un labi padarītu darbu, kā arī par savas personības izaugsmi. Motivācijas pamatā ir izaugsmes vajadzības, kuru apmierināšanas rezultātā labi sasniegumi tiek uzrādīti ilgā laika periodā. Motivēta darbinieka vērtīgākais ieguvums ir profesionālā un personības izaugsme, tādēļ nav vitālas nepieciešamības regulāri palielināt atalgojumu [17], tomēr tam ir jābūt pietiekošam, lai varētu apmierināt visas pamatvajadzības.

Pēc Latvijas Republikas Centrālās statistikas pārvaldes datiem informācijas un komunikācijas pakalpojumu nozarē strādājošajiem 2011. gada trešajā ceturksnī mēneša vidējā samaksa pirms nodokļu nomaksas bijusi 790 LVL, kas ir par 75% lielāka nekā vidējā alga privātajā sektorā (452 LVL) attiecīgajā laika periodā [18]. Arī citās valstīs šajā nozarē strādājošo algas ir lielākas kā citu nozaru pārstāvjiem, piemēram, Lietuvā par 55% [19], Zviedrijā - 34% [20], Amerikas Savienotajās Valstīs (ASV) – 104% [21]. Līdz ar to ir pamats uzskatīt, ka šīs nozares pārstāvjiem personības izaugsmes vajadzības ir aktuālas, jo pamatvajadzības ir apmierinātas. Vienīgi, uz mazāk attīstītās valstīs strādājošiem iepriekš izteiktais apgalvojums varētu nebūt attiecināms, jo pat relatīvi liela darba samaksa salīdzinājumā ar citās nozarēs strādājošiem nenozīmē, ka pamatvajadzības ir pilnībā apmierinātas. Tādēļ ir pamats uzskatīt, ka motivācijas loma dažādās valstīs varētu būt atšķirīga.

1.2.2. Motivācijas ietekme uz efektivitāti

Eksistē pieņēmums, ka produktivitāte, izstrādātās programmatūras kvalitāte un projektu veiksmē ir tieši atkarīga no programmatūras izstrādātāju motivācijas [10]. Tomēr līdz šim nav rīku, ar kuriem precīzi izmērīt, cik liela ir indivīda vai komandas motivācija. Līdz ar to ir arī grūti kontrolēt tās pieaugumu vai zudumu, bet motivācijas trūkums uzskatāms par vienu no galvenajiem projektu neveiksmes cēloņiem [10].

2006. gadā veikto aptauju rezultāti liecināja, ka 28% informācijas tehnoloģiju (IT) uzņēmumu darbinieki ir neapmierināti ar savu pašreizējo darbu un 41% no tiem trūkst motivācijas labi strādāt [14]. Tas potenciāli negatīvi ietekmē ne tikai produktivitāti un kvalitāti, bet arī kadru mainību. Programmatūras izstrāde ir intelektuāls darbs, kura veikšanai nepieciešami zinoši, labi izglītoti un prasmīgi cilvēki. Jaunus darbiniekus bieži ir grūti samekēt un tos nākas apmācīt. Tas rada papildus izmaksas. 2005. gadā ASV veiktā pētījumā minēts, ka programmatūras izstrādes jomā kadru mainība ir vidēji 20% gadā, un darbinieku maiņas izmaksas svārstās no 1.5 līdz 2.5 gada algām [22]. Pieņemot, ka pēdējo sešu gadu laikā šajā ziņā nav notikušas ievērojamas izmaiņas, ir svarīgi saprast kā iespējams uzlabot šo situāciju, lai celtu uzņēmumu un to darbinieku labklājību, un līdz ar to pārējās sabiedrības labklājību. Pētnieki uzskata, ka, pielietojot piemērotas komandu vadības prakses, motivāciju ir iespējams labvēlīgi ietekmēt.

1.3. Globāli sadalīta programmatūras izstrāde

Programmatūras izstrādi tāpat kā citas ražojošās industrijas ir skārusi globalizācija. Viena produkta izstrāde bieži vien vairs netiek veikta vienuviet, bet gan vairākās ģeogrāfiski attālinātās vietās. Līdz ar to viena programmatūras projekta darbinieki vienlaicīgi var piederēt dažādām nacionālajām un organizacionālajām kultūrām, būt no dažādām valstīm, runāt dažādās valodās un atrasties dažādās valstīs un laika zonās. Tāpat viena projekta uzdevumi vai pat veselas fāzes (piemēram, testēšana vai uzturēšana) var tikt nodoti izpildei citās ģeogrāfiski attālinātās vietās. Projekta darbinieki, kas izvietoti dažādās vietās, var būt piederīgi viena uzņēmuma dažādām filiālēm un, atkarībā no tā vai tie atrodas vienā vai dažādās valstīs, sniegt iekšzonas iekšpakalpojumus vai ārzonas iekšpakalpojumus (ang. *onshore* vai *offshore insourcing*), vai būt piederīgi dažādiem uzņēmumiem vienā vai dažādās valstīs un attiecīgi sniegt iekšzonas vai ārzonas ārpakalpojumus (ang. *onshore* vai *offshore outsourcing*). Tāda veida programmatūras izstrādi sauc par sadalītu vai globāli sadalītu izstrādi (ang. *distributed software development* vai *global software development*), un tās potenciālie labumi ir sekojoši [6]:

- 1) ievērojami mazākas izstrādes izmaksas, kas panāktas algojot salīdzinoši lētāku darba spēku;
- 2) piekļuve lieliem cilvēkresursiem ar izstrādei nepieciešamajām iemaņām un zināšanām;
- 3) ievērojami īsāks programmatūras izstrādes laiks, kas panākts savā labā izmantojot laika zonu atšķirības,
- 4) piekļuve potenciālajiem klientiem vai tuvāku novietojumu esošajiem tirgiem un klientiem,
- 5) labvēlīgu klimatu inovācijām un pieredzes apmaiņai.

Par spīti visiem solītajiem labumiem, ir daudz liecību tam, ka sadalītas programmatūras izstrādes komandas ir mazāk efektīvas kā tradicionālās komandas. Klasiski sadalītajos projektos identificētās problēmas iedala trīs veidos: komunikācijas problēmās gan pašu darbinieku starpā, gan ar to klientiem, darbu koordinācijas un kontroles problēmās, kur liela nozīme ir gan procesiem, gan kulturālajām atšķirībām. Uzskaitītās problēmas un to risinājumi ir diezgan plaši pētīti. Šajā darbā uz to mēģināts paskatīties no citas perspektīvas, meklējot šo problēmu pamatcēloni, un piedāvājot versiju, ka iepriekš minētās problēmas sakņojas zemā darba motivācijā, jo sadalītās izstrādes pieeja kā darba organizācijas forma to pēc būtības ietekmē nelabvēlīgi.

2. DARBA ORGANIZĀCIJAS UN MOTIVĀCIJAS PĒTĪJUMU EVOLŪCIJA

Pētnieciskajā literatūrā darba motivācijas jēdziens visbiežāk tiek pētīts darba organizācijas (ang. *work design*) kontekstā, jo pastāv uzskats, ka pašam darbam un darba videi piemīt motivāciju palielinošas vai mazinošas īpašības. Atrodami dažādu ar darba organizāciju un motivāciju saistītu teoriju apraksti. Šajā nodaļā vispirms no organizacionālās psiholoģijas nozares avotiem sniegts kopsavilkums par nozīmīgākajām teorijām un pētījumiem, kam bijusi ievērojama ietekme uz darba organizāciju un motivāciju. Tālāk sniegts kopsavilkums par programminženierijas nozari pārstāvošos avotos aprakstītajiem darba organizācijas un motivācijas pētījumiem, tos aplūkojot hronoloģiskā secībā. Nodaļa veidota ar nolūku veicināt izpratni par to, kādēļ darba motivāciju vajadzētu pētīt programmatūras izstrādes kontekstā.

2.1. Vispārīgas teorijas un pētījumi

Jau senie ēģiptieši ieņēma lomas sabiedrībā un arī piramīdu būvēšanas darbos, bet tikai Industriālās revolūcijas laikā 1776. gadā Adam Smith pirmo reizi rakstīja par darbu sadalīšanu sīkākās vienībās, organizacionālām struktūrām un to lielo nozīmi darba efektivitātes paaugstināšanā [23]. Viņa darbu 1835. gadā papildināja Charles Babbage, norādot uz citiem šādas pieejas labumiem – vajadzību pēc ne tik prasmīga un līdz ar to lētāka darbaspēka [24]. Tālāk hronoloģiskā secībā aprakstīti nozīmīgākie darba organizācijas un motivācijas pētījumu rezultāti.

2.1.1. Teilorisms

1911. gadā Frederick Taylor savā darbā “Scientific Management” aprakstījis tehnikas kā paaugstināt produktivitāti, darbus specializējot, vienkāršojot, un sadalot pēc iespējas sīkākās vienībās. Šāda pieeja paredz, ka vadītāji vispirms saplāno un sadala darbus, un tad rada mehānismus (piemēram, pārraudzības un atlīdzības mehānismus), lai veidotu un kontrolētu darbinieku uzvedību. Lai arī šādai pieejai ir daudz trūkumu, kā, piemēram, risks, ka darbs būs pārāk vienkāršs, vienmuļš un garlaicīgs, mūsdienās šie principi joprojām tiek plaši pielietoti. [23].

2.1.2. Hawthorne efekts

Laika posmā no 1924. līdz 1933. gadam uzņēmuma *Western Electric* rūpnīcā *Hawthorne Works* Elton Mayo veica pirmos eksperimentus, kas demonstrēja darbinieku motivācijas ietekmi uz produktivitāti un kvalitāti. Mayo eksperimentālā ceļā atklāja, ka

darbinieku formālās un neformālās savstarpējās attiecības ir svarīgas, un tās būtiski ietekmē cilvēku uzvedību un attieksmi pret darbu [23]. Viņš secināja, ka bez iepriekš jau labi zināmās ekonomiskās intereses darbinieku motivāciju ietekmē arī daudz citu faktoru, piemēram, tādi kā atzinība, drošība, un piederības sajūta, bet draudzīgas attiecības ar vadību ir ļoti svarīgas lojalitātes nodrošināšanai un veiksmīgam komandas darbam [11]. Šis pētījums, iespējams, ir pirmais, kurā atzīts, ka nodot darbu izpildi nelielām komandām varētu būt salīdzinoši efektīva darba organizācijas pieeja [23]. Vēlāk līdzīgi rezultāti tika iegūti veicot eksperimentus citās nozarēs [11].

2.1.3. Sociotehniskās sistēmas

1951. gadā Eric Trist un Ken Bamforth publicēja uz pētījumiem balstītu teoriju par sociotehniskajām sistēmām, kuras pamattēze ir, ka organizācijas var darboties efektīvi, tikai tad, ja to sociālās un tehniskās sistēmas (ieskaitot, procedūras un ar tām saistītās zināšanas) ir saderīgas. Teorija ir par darba optimizācijas metodēm, ar kuru palīdzību iespējams sasniegt teicamu darba kvalitāti, produktivitāti un cilvēku darba dzīves kvalitāti [17, 18]. Autori rekomendējuši nodot darbu izpildi autonomām jeb pašorganizējošām darbinieku komandām, stingri nenoteikt to darba metodes, dot tām dažāda veida uzdevumus, un ļaut komandām pieņemt svarīgus lēmumus [24].

Turpmākajos punktos aprakstītas teorijas, kuru pamatā ir ideja par darba bagātināšanu (ang. *job enrichment*). Organizējot darbu tā, lai sasniegtu maksimāli lielu efektivitāti, visbiežāk darbu sadala pārāk sīkās vienībās, un tad tas kļūst tik vienkāršs, ka tā motivācijas potenciāls ir ļoti neliels. Kā reakcija šādai uz efektivitāti orientētai darba organizācijas pieejai, apzinoties cilvēku spējas un augstākā līmeņa vajadzības, radās jaunas teorijas, kurās tika vērsta uzmanība uz aspektiem, kas ļautu uzlabot darbinieku apmierinātību un nodrošināt to iekšējo motivāciju [23].

2.1.4. Motivācijas – higiēnas teorija

Nozīmīga loma darba organizācijas pētniecībā ir 1959. gadā publicētajai Frederick Herzberg Motivācijas – higiēnas teorijai. Saskaņā ar to darba vietās pastāv motivējoši jeb iekšējie (ang. *intrinsic*) faktori, kas nodrošina apmierinātību ar darbu, un higiēnas jeb ārējie (ang. *extrinsic*) faktori, kuru trūkums var izraisīt neapmierinātību. Līdz ar to jāsaprot, ka apmierinātību un neapmierinātību ar darbu izraisa dažādi faktori, un tās viena otru neizslēdz, t.i., tās nedarbojas savstarpēji pretēji un var pastāvēt līdzās. Apmierinātību nosakošie jeb motivējošie faktori saistīti ar indivīda personīgajiem mērķiem, tā personības izaugsmi. Tie ir, piemēram, panākumi, atzinība, pats darbs, atbildība un progress [11]. Higiēnas faktori raksturo plašāku darba kontekstu. Tie ir, piemēram, uzņēmuma iekšējā politika un

administrācija, uzraudzība, darbinieku savstarpējās attiecības, darba apstākļi, alga, statuss un drošība [17].

Teorijas autors uzsvēris, ka darba organizācijā ir būtiski pievērst verību tikai motivējošiem faktoriem, tā atstājot novārtā higiēnas faktoros. Viņa uz pētījumiem balstītā teorija kļuva ļoti populāra un dominēja turpmākos 40 gadus, kas noveda pie tā, ka daudzi ignorēja potenciāli svarīgās savstarpējo attiecību un darba konteksta aspektu lomas, par kuru nozīmīgumu liecināja agrāk veikto pētījumu rezultāti [23].

2.1.5. Darba raksturiezīmju modelis

Īpaši svarīgs un ietekmīgs darbs ir Richar J. Hackman un Greg R. Oldham 1974. gadā izstrādātais Darba raksturiezīmju modelis (ang. *Job Characteristics Model*). Tas saskan ar Herzberg Motivācijas teoriju un balstīts uz agrākiem Turner un Lawrence, kā arī Hackman un Lawler darbos aprakstītām idejām [25], kuros gan ir identificētas sociālās mijiedarbības vajadzības, bet Darba raksturiezīmju modelī tās nav ietvertas [23]. Modeli veido piecas darba motivācijas raksturiezīmes: autonomija, pielietoto prasmju daudzveidība, uzdevumu identitāte, uzdevumu svarīgums, un atgriezeniskās saites jeb atskaite. Sociālās vides un plašāka darba konteksta aspekti tajā nav iekļauti.

2.1.6. Paplašināts darba organizācijas modelis

2007. gadā Stephen E. Humphrey, Jennifer D. Nahrgang un Sephen E. Morgeson piedāvāja paplašinātu darba organizācijas modeli (ang. *Expanded work design model*), kurā apkopoti agrākos pētījumos identificētie darba motivāciju ietekmējošie iekšējie un ārējie faktori [26, 27]. Līdz ar to tajā ir adresētas arī sociālās vides un plašāka darba konteksta aspekti, kam ir liela nozīme mūsdienu programmatūras izstrādes darbā. Šis modelis detalizētāk ir aprakstīts šī darba 4.2. apakšnodaļā.

2.2. Pētījumi programmatūras izstrādes jomā

Ir maz aprakstītu pētījumu par motivāciju un darba organizāciju programmatūras izstrādes kontekstā. Tomēr ir atrodamas dažas liecības par motivācijas ietekmi uz projektu veiksmi, kā arī pētījumi par programmatūras izstrādātāju motivācijas vajadzību atšķirībām no citu profesiju pārstāvjiem. Turpinājumā sniegts īss literatūras pārskats.

2.2.1. Motivācijas nozīme

1981. gadā Barry Boehm rakstīja, ka programmatūras izstrādē pati lielākā nozīme augstas kvalitātes un produktivitātes sasniegšanai ir darbinieku motivācijai, un 1999. gadā DeMarco un Lister aptaujas rezultāti liecināja, ka motivācijas trūkumus ir viens no visbiežāk pieminētajiem projektu neveiksmju cēloņiem [10]. Līdz šim pētnieciskajā literatūrā nav atrasti kādi citi aspekti, kas ietekmētu projektu efektivitāti vairāk kā motivācija, tādēļ ir svarīgi saprast kas motivē un arī kas demotivē programmatūras izstrādātājus.

2.2.2. Motivācijas vajadzību atšķirības

1978. gadā Couger un Zawacki sāka diskusiju par to, vai programmatūras izstrādātāji no pārējo profesiju pārstāvjiem motivācijas vajadzību ziņā ir būtiski atšķirīgi. Šī diskusija turpinās vēl šodien. Viņi aptaujāja vairāk kā 6000 dažādu profesiju pārstāvjus un secināja, ka programmatūras izstrādātāji savu darbu uzskata par mazāk nozīmīgu un vērtēja to zemāk kā citu profesiju pārstāvji. Programmatūras izstrādātāju vēlme sadarboties ar citiem bija niecīga, bet viņiem bija salīdzinoši ļoti lielas pašattīstības jeb izaugsmes vajadzības un ieinteresētība apgūt jaunas tehnoloģijas [12].

Sarah Beecham u.c. 2008. gadā veiktajā sistemātiskajā literatūras pārskatā par programmatūras izstrādātāju motivāciju [10] apstiprināts, ka nedaudz vairāk kā pusē (54%) empīrisko pētījumu, kas veikti līdz 2006. gadam pieņemts, ka programmatūras izstrādātāji ir motivācijas vajadzību ziņā atsevišķi izdalāma profesionāļu grupa, ceturtdaļā (24%) pētījumu šis apgalvojums tiek uzskatīts par nepatiesu.

2.2.3. Sistemātisks literatūras pārskats

Sistemātiskajā literatūras pārskatā [10] apkopota svarīgākā informācija par programmatūras izstrādātāju motivāciju no 92 empīriskajiem pētījumiem, tajā skaitā izveidoti programmatūras izstrādātājus motivējošo un demotivējošo faktoru saraksti, kuros attiecīgi iekļauti 29 motivējošie (skat. 2.1. un 2.2. tab.) un 15 demotivējošie faktori (skat. 2.3. tab.) Daži no tiem identificēti kā programmatūras izstrādei raksturīgi. Autori apkopojuši arī pētnieciskajā literatūrā aprakstītās pazīmes, kas liecina par izstrādātāju motivācijas līmeni. Tās uzskaitītas 2.4. tabulā. Darbā secināts, ka esošajos motivācijas modeļos netiek ņemti vērā kultūras un vides aspekti [10].

Programmatūras izstrādātājus iekšēji motivējošie faktori

Raksturīgi programminženierijai		Piemēri no pētnieciskās literatūras
M1	Izaicinājums	Programminženierija ir interesanta un izaicinājumiem pilna nodarbošanās
M2	Dinamika	Metodes un problēmas pastāvīgi mainās, darbs ir dinamisks
M3	Problēmu risināšana	Izstrādātāji saprot un risina problēmas
M4	Derīgums	Izstrādātāji kaut ko rada un tādā veidā vairo citu labklājību
M5	Darbs komandā	Darbinieki biežāk strādā komandās nevis individuāli
M6	Programmatūras dzīves cikls / izstrādes procesi	Sākotnējā izpēte, programmatūras izstrāde, projektu ieviešana, uzturēšana (minēta arī kā demotivējoša aktivitāte)
M7	Zinātne	Programmatūras izstrādātāji darbā veic novērojumus, identificē, apraksta, projektē, pēta un teoretizē, skaidro parādības
M8	Eksperimenti	Izstrādātāji bieži izmēģina ko jaunu vai veic eksperimentus, lai gūtu jaunu pieredzi un zināšanas
M9	Izstrādes prakses	Darbā var tikt lietotas, piemēram, objektorientētās, ekstrēmās programmēšanas vai prototipēšanas prakses
Vispārīgi		Piemēri no pētnieciskās literatūras
M10	Skaidri mērķi un uzdevumi	Skaidri mērķi un uzdevumi, personīgā ieinteresētība, uzdevuma nolūka un nozīmes apzināšanās, darba apmierinātība, iespēja kādu identificējamu darba vienību paveikt pašam
M11	Izaugsmes un karjeras iespējas	Iespēja attīstīties un ieņemt augstākus amatus, karjeras plānošana
M12	Darba dažādība	Iespējas plaši pielietot savas prasmes un zināšanas, pildot dažāda veida uzdevumus
M13	Atzinība par labi paveiktu darbu	Balstoties uz objektīviem kritērijiem izteikta atzinība par labi paveiktu, kvalitatīvu darbu
M14	Adresētas izstrādes vajadzības	Iespēja mācīties, lai apgūtu jaunas prasmes un uzlabotu jau esošās; iespēja specializēties

Vispārīgi		Piemēri no pētnieciskās literatūras
M15	Tehniskā sarežģītība	Darbs nav vienmuļš un ir tehniski sarežģīts
M16	Autonomija	Brīvība izvēlēties veicamos uzdevumus, tā katram pašam atrodot savu lomu, nevis tās piešķirt; brīvība sava darba grafika plānošanā un darba metožu izvēlē
M17	Devums sabiedrībai / uzdevumu svarīgums	Pakāpe kādā darbs ietekmē citu dzīvi vai darbu
M18	Pilnvaras / atbildība	Atbildība par uzdevuma izpildi un rezultātiem tiek nodota (pilnvarotai) personai
M19	Uzticība / cieņa / taisnīgums	Uzticība, cieņa un godīga attieksme citam pret citu darba attiecībās un ārpusdarba attiecībās
M20	Darbinieka iesaiste	Iesaiste ar pašu individu un uzņēmumu saistītu lēmumu pieņemšanā, kopīgs darbs

Programmatūras izstrādātājus ārēji motivējošie faktori

Motivācijas faktori		Piemēri no pētnieciskās literatūras
M21	Labā pārvaldība	Vadītāju atbalsts, komandas veidošana, laba komunikācija
M22	Piederības sajūta	Draudzīgas attiecības, kolēģu atbalsts
M23	Atlīdzība un atzinība	Sniegunam atbilstoša darba samaksa un citi labumi
M24	Atskaides (atgriezeniskā saite)	Vadītāju un citu kolēģu komentāri par paveikto
M25	Darba drošība	Stabila darba vide un ievērotas darba drošības prasības
M26	Darba un brīvā laika līdzsvars	Elastīgs darba laiks, gādīgs vadītājs vai darba devējs, darba atrašanās vieta
M27	Darbam piemēroti apstākļi	Darba atmosfēra, telpa, aprīkojums, miers
M28	Darbs veiksmīgā uzņēmumā	Finansiāla stabilitāte
M29	Pietiekami resursi	Eksistē visi darbam nepieciešamie resursi

Programmatūras izstrādātājus demotivējošie faktori

Nr.	Faktors
D1	Risks
D2	Stress
D3	Nevienlīdzība
D4	Īteresanta darbs tiek citiem
D5	Negodīga atalgojumu sistēma
D6	Mazas izaugsmes iespējas/ garlaicīgs darbs/ nepiemērots darbs/ stagnācija
D7	Nepietiekama komunikācija
D8	Konkurētnespējīgs atalgojums/ neapmaksātas virsstundas
D9	Nesasniedzami mērķi/ nenoteikti termiņi
D10	Sliktas attiecības ar klientiem un kolēģiem
D11	Nepatīkama darba atmosfēra/vide (piemēram, fiziska attālinātība no pārējās komandas)
D12	Slitka pārvaldība
D13	Zemas kvalitātes programmatūras izstrāde
D14	Nepieņemama kultūra/ stereotipi/ neskaidrs lomu sadalījums
D15	Maza ietekme/ neiesaistīšana lēmumu pieņemšanā

Motivācijas līmeni raksturojošās pazīmes

Nr.	Pazīme
P1	Kadru mainība
P2	Produktivitāte
P3	Projekta izpildes laiks
P4	Iekļaušanās paredzētajā budžetā
P5	Darba kavējumi
P6	Projekta veiksmē

3. DARBINIEKU MOTIVĀCIJA MŪSLAIKU PROJEKTOS

Sistemātiskā literatūras pārskata par programmatūras izstrādātāju motivāciju autori [10] norādījuši uz nepieciešamību pētīt darba motivāciju mūsdienās populāros projektu tipos – sadalītās un spējās izstrādes projektos, jo, pēc viņu novērojumiem, pašreizējā izpratne par darba motivāciju vairs neatbilst reālajai situācijai.

3.1. Darbinieku motivācija sadalītas programmatūras izstrādes projektos

Cik zināms autorei, līdz šim indeksētu zinātnisko publikāciju datubāzēs nav atrodamas citu autoru publikācijas par algotu darbinieku motivācijas pētījumiem sadalītos programmatūras izstrādes projektos (izņemot *Google Scholar* atrodamo 2011. gada decembrī L.D. Duarte aizstāvēto bakalaura darbu Pernambuco universitātē “*Fatores de sucesso para motivação de equipes de desenvolvimento distribuído de software*” (portugāļu valodā), kura divās nodaļās analizētas šī maģistra darba autores un vadītājas publikācijas par attiecīgo tēmu (skat. 2. un 3. pielikumu). Tādēļ, lai veicinātu izpratni par to vai un kā projektu sadalītība ietekmē programmatūras izstrādātāju motivāciju, autore pētnieciskajā literatūrā par sadalītas izstrādes projektiem meklēja liecības, kas adresētu tabulās 2.1., 2.2. un 2.3. uzskaitītos motivējošos vai demotivējošos faktorus. Nodaļas turpinājumā ir iztirzātas vairāku šo faktoru izpausmes sadalītos projektos. Tos faktorus, kas nav pieminēti, projektu sadalītība visdrīzāk neietekmē vai, vismaz šī darba tapšanas laikā, autores rīcībā nebija pierādījumu, ka sadalītība tos kaut kādā veidā ietekmētu.

3.1.1. Sadalītības ietekme uz motivējošiem faktoriem

M1 Izaicinājums

Programmatūras izstrāde tiek uzskatīta par relatīvi sarežģītu un izaicinājumiem bagātu darbu [10]. Savukārt, globāli sadalīti programmatūras izstrādes projekti tiek vērtēti kā ievērojami problemātiskāki par jebkuru projektu, kura visi izstrādātāji un pasūtītāji atrodas vienuviet (vienā valstī) [8, 28]. Līdz ar to var uzskatīt, ka projektu sadalītība vairo izaicinājumus.

M5 Darbs komandā

Vairumam programmatūras izstrādātāju labāk patīk darboties komandā nevis individuāli [10], bet sadalīto projektu komandas veido vairākas apakškomandas, kas izvietotas, ja ne dažādās valstīs, pilsētās vai ēkās, tad vismaz dažādās telpās. Bieži gadās tā, ka cerētās sadarbības vietā šīs apakškomandas savā starpā sāk sacensties [28], kas literatūrā dēvēta par “mēs un viņi” attieksmi [13]. Sadalītība neveicina efektīvas komandas veidošanos, kas parasti

norisinās komandas biedriem savstarpēji iepazīstoties un pielāgojoties, tā veicinot lielāku kolēģu sniegto atbalstu darbā, kas ir īpaši svarīgs pildot sarežģītus uzdevumus [29]. Var secināt, ka vienuviet izvietotie projekta dalībnieki potenciāli gūst relatīvi lielāku motivāciju no sadarbības ar vietējiem kolēģiem nekā no sadarbības ar attālinātiem kolēģiem.

M9 Izstrādes prakses

Parasti komandas savā darbā lieto kādas noteiktas metodes vai izstrādes prakses, piemēram objektorientētās, spējās vai prototipēšanas metodes [10]. Nereti lietojamās metodes ir noteicis uzņēmums. Bieži vien sadalītās izstrādes projektos starp iesaistītajām pusēm pastāv nozīmīgas nacionālo un organizacionālo kultūru atšķirības, un dažādi darba ieradumi, kas nereti noved pie nesaskaņām [30]. Kādai no iesaistītajām pusēm var tikt pieprasīts lietot citas iesaistītās puses darba metodes, un tas bieži mazina izstrādātāju motivāciju.

M15 Tehniskā sarežģītība

Darbam ir lielāks motivācijas potenciāls, tad, ja tas nav garlaicīgs un ir tehniski sarežģīts [10]. Uzņēmumi plaši izmanto ārzonas pakalpojumus, lai atbrīvotos no rutīnas darbiem, tādējādi saviem darbiniekiem nodrošinot interesantāku darbu. Šis varētu būt iemesls, kādēļ ārzonas pakalpojumu sniedzēju uzņēmumos, it īpaši Indijā, ir liela kadru mainība.

M16 Autonomija

Par motivējošu tiek uzskatīta projekta komandai dota brīvība pašorganizēties, t.i., katram tās dalībniekam pašam atrast un nodefinēt savu lomu projektā [10]. Sadalītās izstrādes projektos bieži ir tā, ka attālinātie komandas biedri ir pakļauti galvenās izstrādes vietas darbiniekiem [31], un pat tehnisku lēmumu pieņemšanas brīvība var būt ierobežota [32]. Šis faktors ir svarīgs, arī runājot par nevienlīdzību, kas pastāv starp dažādās vietās izvietotām komandas daļām un ir aprakstīta turpinājumā.

M18 Pilnvaras un atbildība

Ir novērots, ka pilnas atbildības piešķiršana par kādu konkrētu uzdevumu izpildi ļauj sasniegt labākus rezultātus [10]. Tomēr darbinieki no izstrādes vietām, kurām projektā ir ārpalpojumu sniedzēju statuss, bieži tiek iesaistīti tikai kādās atsevišķās aktivitātēs, piemēram, veic tikai testēšanas vai uzturēšanas darbus [33]. Tām netiek piešķirta pilna atbildība par visu izstrādes projektu vai tā daļām. Tāda veida attiecības palielina nevienlīdzību projekta izstrādes apakškomandu starpā.

M19 Uzticība, cieņa un taisnīgums

Uzticība, cieņa un taisnīgums komandas dalībnieku vidū tiek vērtēts kā viens no svarīgākajiem motivējošiem faktoriem programmatūras izstrādes darbā [10]. Ir vairāki pētījumi, kuri arī apliecina pretējo, ka viena no lielākajām problēmām sadalītā programmatūras izstrādē ir uzticības trūkums komandas dalībnieku attiecībās [31, 34, 35]. Iemesli uzticības trūkumam var būt dažādi – mazas socializēšanās iespējas, lielas nacionālās vai organizacionālās kultūras atšķirības, pārāk liela kontrole, darba paradumu un metožu atšķirības, pieticīga komunikācija, sliktas valodu prasmes, konfliktu nerisināšana [31], u.c.. Uzskaitītie iemesli negatīvi ietekmē arī citu tabulās 2.1. un 2.2. uzskaitīto motivācijas faktoru izpausmes iespējas. Piemēram, autonomija ir īpaši svarīgs motivācijas faktors, bet to nepieļauj liela kontrole.

M20 Darbinieka iesaiste

Šis motivejošais faktors attiecināms uz to, cik lielā mērā darbinieks tiek iesaistīts lēmumu pieņemšanas procesā un cik daudz viņam nākas sadarboties ar citiem kolēģiem. Herbslab un Mockus novērojuši, ka darbi, kas tiek veikti sadalītā manierē (t.i, to izpilde tiek dalīta starp darbiniekiem vairākās vietās) aizņem divas ar pusi reizes vairāk laika kā līdzīga darba veikšana vienuviet [7]. Viņi mēģinājuši noskaidrot šo atšķirību iemeslu un rezultātā secinājuši, ka sadalītās komandās komunikācijas un koordinācijas nodrošināšanā, un sociālo tīklu veidošanā iesaistās vairāk cilvēku nekā līdzīgās nesadalītās komandās. Tas aizkavē darbus, un līdz to ir zemāka produktivitāte [7].

M22 Piederības sajūta

Komandas piederības sajūta un izpalīdzība komandas biedru starpā pieder pie, tā dēvētajiem, ārējiem motivācijas faktoriem. Sadalītās komandās, par spīti jaunākajiem komunikāciju tehnoloģiju sasniegumiem, šī motivācijas faktora labvēlīgās ietekmes potenciāls arvien paliek grūti sasniedzams. No Herbslab un Mockus novērojumiem izriet, ka bieži projekta komandas dalībnieki, kas ir pakalpojumu sniedzēju puses pārstāvji, neuztver sevi par komandas biedriem galvenās izstrādes vietas kolēģiem. Drīzāk katrs par savu komandu sauc tos kolēģus, kas strādā tajā pašā vietā [7]. Situāciju ilustrē fakts, ka bieži ārzonas pakalpojumu sniedzējiem nākas piemēroties galvenās izstrādes vietas darba stilam. Attālinātie kolēģi tiek uzskatīti par mazāk izpalīdzīgiem kā vietēji. No tā var secināt, ka attālinātu kolēģu attiecības salīdzinājumā ar vienuviet izvietotiem kolēģiem ir mazāk orientētas uz savstarpēja labuma guvumu [7].

3.1.2. Sadalītības ietekme uz demotivējošiem faktoriem

D3 Nevienlīdzība

Nevienlīdzība sadalītos projektos var izpausties vairākos veidos. Tā tiek saistīta ar jau iepriekš pieminēto “mēs un viņi” attieksmi [13]. Tāpat tā izpaužas kā atšķirīgas prasības un noteikumi dažādās vietās strādājošiem darbiniekiem. Piemēram, projektos ar lielu laika zonu atšķirību, kādas izstrādes vietas darbiniekiem var nākties strādāt ārpus normālā darba laika (t.i., piemēram, nevis strādāt no rīta līdz pēcpusdienas stundām, bet no pusdienas līdz vakara stundām) [36], kas var izraisīt ilglaicīgu neapmierinātību. Parasti darba laikus nākas mainīt pakalpojumu sniedzēju pusē [36], kamēr galvenās izstrādes vietā darba laiks paliek nemainīts. Atzinība un atlīdzība, kas balstīta uz vadības intuīciju vai personīgām simpātijām tiek uzskatīta par motivāciju graužošu parādību [10].

D4 Iteressants darbs tiek citiem

Beecham u.c. [10] norādījuši, ka programmatūras izstrādātāju darba motivāciju var mazināt atšķirtība no citiem komandas biedriem un arī interesantākā darba nodošanu attālinātajiem komandas dalībniekiem. Tas īpaši attiecināms uz uzņēmumiem, kas samazina izstrādei atvēlēto budžeta līdzekļus un nodot darbus lētāku ārzonas pakalpojumu sniedzējiem. Tādos gadījumos vietējā personāla motivācija varētu mazināties. Līdzīgs variants ir, kad garlaicīgais darbs tiek nodots ārzonas darbiniekiem, lai vietējos darba resursus novirzītu citiem projektiem [37]. Tad motivācija būs mazāka ārzonas darbiniekiem.

D6 Mazas izaugsmes iespējas/ garlaicīgs darbs/ nepiemērots darbs/ stagnācija

Saskaņā ar iepriekš rakstīto, daži uzņēmumi praktizē stabilāko darbu, piemēram, uzturēšanas un kļūdu labošanas, nodošanu ārzonas pakalpojumu sniedzējiem, lai atbrīvotu iekšzonas darba resursus jaunas funkcionalitātes izstrādei, kas tiek uzskatīts par interesantāku darbu [37]. Tas ir tikai viens nevienlīdzības, garlaicīga darba un stagnācijas piemērs, kas saistīts ar zemāku motivāciju ārzonas izstrādes vietās, un varētu būt kā skaidrojums lielākai kadru mainībai.

D7 Nepietiekama komunikācija

Atgriezenisko saišu trūkums komandas darbā mazina programmatūras izstrādātāju motivāciju [10]. Ja katram darbiniekam nav iespējas komunicēt ar visu līmeņu vadītājiem [38], pastāv liels risks iedragāt viņu morāli, bet sadalītas izstrādes apstākļos tas nereti notiek dabīgi liela fiziskā attāluma un laika zonu starpības dēļ.

D10 Sliktas attiecības ar klientiem un kolēģiem

Programmatūras izstrāde ir kompleksa joma, un mūsdienās vairumu ar to saistīto problēmu var efektīvi risināt tikai programmatūras izstrādātājiem darbojoties ciešā sadarbībā ar tās lietotājiem. Tādēļ ir svarīgi veidot spēcīgu komandu un uzturēt draudzīgas attiecības ne

tikai programmatūras izstrādātāju vidū, bet arī ar klientiem. Sliktas attiecības ar klientiem un kolēģiem var ievērojami mazināt indivīda motivāciju efektīvi strādāt [10]. Sadalītos projektos nodibināt labas attiecības ar attālinātajiem kolēģiem un lietotājiem ir sarežģītāk attāluma un laika zonu atšķirību dēļ. Arvien biežāk parādās projekti, kur komandas dalībnieki viens otru nekad nav satikuši [31].

D11 Nepatīkama darba atmosfēra/ vide

Vajadzībām nepiemērots darbinieku skaits, nestabila un nedroša darba vide, kā arī kādu citu darbam nepieciešamo resursu trūkums var mazināt darbinieku motivāciju [10]. Demotivē arī fizisks attālumš, kas šķir no pārējiem komandas biedriem [10].

D14 Nepieņemama kultūra, stereotipi, neskaidrs lomu sadalījums

Programmatūras izstrādāju komanda parasti pieder vienai vai vairākām nacionālām, organizacionālām un profesionālām kultūrām. Ja indivīds nejūtas piederīgs kādai no komandas kultūrām, tas var būt traucēklis efektīvam darbam [39]. Arī vadības stereotipi par programmatūras izstrādātājiem [39] un lomas nenoteiktība, kas ietver neskaidrību par atbildību, veicamajiem uzdevumiem un sagaidāmajiem rezultātiem [39], mazina motivāciju. Sociālas un kulturālas atšķirības projekta dalībnieku vidū veicina iepriekš uzskaitīto faktoru izpausmes, tādēļ tās ir sagaidāmas sadalītās izstrādes projektos [36].

D13 Zemas kvalitātes programmatūras izstrāde

Novērojumi liecina, ka neapmierinoši darba rezultāti mazina darba motivāciju [10]. Savukārt, izstrādes darbu pārceļšana no vienas vietas uz citu negatīvi ietekmē gan produktivitāti, gan darba kvalitāti. Tas tā ir dēļ grūtībām apgūt citu komandu izstrādātu programmatūru [37].

D15 Maza ietekme/ neiesaistīšana lēmumu pieņemšanā

Projekta komandas sadalītība pa dažādām vietām, it īpaši sadalītība pa laika zonām, var indivīdu novest pie sajūtas, ka viņš kaut ko svarīgu nav pamanījis vai palicis neinformēts [37]. Tas, savukārt, var ietekmēt komandas darbu un visas saistītās aktivitātes, piemēram, lēmumu pieņemšanu. Ārzonas komandu dalībniekiem bieži ir ļoti ierobežotas iespējas ietekmēt ar projektu tieši saistītus lēmumus.

3.2. Darbinieku motivācija spējās izstrādes projektos

Spējā kustība (ang. *agile movement*) izceļ cilvēkfaktoru svarīgumu programmatūras izstrādē, un viena no tās četrām pamatvērtībām, kas dokumentēta Spējo vērtību manifestā (ang. *Agile Manifesto*) ir “*Cilvēki un mijiedarbība pāri procesiem un rīkiem.*”, bet viens no principiem ir “*Projektu komandas veidot no motivētiem cilvēkiem. Nodrošināt tiem labu*

darba vidi un nepieciešamo atbalstu, ticēt, ka viņi paveiks tiem uzticēto darbu.” [41]. Melnik un Maurer spējās metodes aprakstījuši kā cilvēkfaktorus adresējošus prakšu un vadlīniju kopumus programmatūras izstrādei neparedzami mainīgos apstākļos [42].

Līdz šim populārākās spējās prakses ir ekstrēmās programmēšanas (ang. *Extreme Programming*) (XP) prakses, kuras visa cita starpā paredz ikdienas sanāksmes visiem komandas dalībniekiem un regulāras atskaites par padarīto darbu. Pētnieciskajā literatūrā atrodamas vairākas liecības, ka XP prakšu lietošana vairo apmierinātību ar darbu un paaugstina programmatūras koda kvalitāti [11, 43, 44]. Tā kā šīs abas pazīmes lielā mērā pārklājas ar motivācijas līmeni raksturojošām pazīmēm (skat. 2.4. tab.), var secināt, ka XP labvēlīgi ietekmē programmatūras izstrādātāju motivāciju. Pie tam pētījumi apstiprina, ka jo vairāk prakšu tiek lietots izstrādes procesā, jo augstāka ir darba apmierinātība [45]. Turpinājumā seko kopsavilkums no pētnieciskās literatūras par spējo prakšu ietekmi uz programmatūras izstrādātāju motivāciju.

Īsas iterācijas un regulāras programmatūras piegādes

Īsas iterācijas un regulāras programmatūras piegādes nodrošina, ka izstrādātāji agri un bieži saņem testu rezultātus un atsauksmes no klienta pārstāvjiem, un arī atzinību, ja darbs paveikts labi. Tas vairo izstrādātāju pašapziņu un klienta uzticību (11).

Veicina: M24 Atgriezeniskās saites, M13 Atzinība par labi paveiktu darbu, M19 Uzticība/cieņa.

Palīdz izvairīties no: D9 Nesasniedzami mērķi/ nenoteikti termiņi.

Vienkāršs projektējums, pastāvīga integrēšana un testēšana

Pastāvīgs programmatūras izstrādes process nodrošina laicīgu problēmu novēršanu. Tas ļauj izvairīties no ilgas kādu konkrētu aktivitāšu aizkavēšanās un problēmām, kas saistītas ar apjomīgu integrācijas darbu, tā mazinot darbinieku neapmierinātības riskus.

Veicina: M24 Atgriezeniskās saites.

Palīdz izvairīties no: D9 Nesasniedzami mērķi/ nenoteikti termiņi.

Regulāras klātienes tikšanās

Ikdienas vai iknedēļas klātienes sanāksmes adresē izstrādātāju vajadzību sajūtu, ka viņi virzās tuvāk mērķim. Tas ir raksturīgi intelektuālā darba veicējiem ar lielām profesionālās izaugsmes vajadzībām [44]. Pie tam regulāras sanāksmes atvieglo un paātrina informācijas apriti un veicina sadarbību [46]. Tās arī veicina indivīdu komandas piederības sajūtu un informētību par pārējo darba aktivitātēm [46].

Vecina: M22 Piederības sajūta, M5 Darbs komandā, M21 Laba pārvaldība, M18 Pilnvaras un atbildība, M20 Darbinieka iesaistīšana.

Palīdz izvairīties no: D7 Nepietiekama komunikācija, D12 Slikta pārvaldība, D13 Zemas kvalitātes programmatūras izstrāde, D9 Nesasniedzami mērķi/ nenoteikti termiņi.

Darbs pāros

Darbs pāros adresē programmatūras izstrādātāju vajadzību apgūt jaunas prasmes un zināšanas, kā arī autonomijas un socializēšanās vajadzības [43]. Tas nodrošina spēcīgas atgriezeniskās saites [45], kas motivē darbiniekus. Tomēr pāru darbs var arī negatīvi iedarboties uz motivāciju, ja abu pārinieku raksturi un temperamenti traucē tiem efektīvi sadarboties [43] vai pāru darbs ir pārāk intensīvs un nogurdinošs [44]. Darbinieki var arī tik ļoti pierast pie pāru darba, ka vēlāk tiem ir grūti strādāt vieniem, jo trūkst pārliecības par savām spējām [44].

Vecina: M16 Autonomija, M24 Atgriezeniskās saites, M14 Adresētas izstrādes vajadzības, D10 Slikta attiecības ar kolēģiem.

Palīdz izvairīties no: D7 Nepietiekama komunikācija, D13 Zemas kvalitātes programmatūras izstrāde.

Pašorganizējoša komanda

Spējās izstrādes projektos darbinieki strādā pašorganizējošās komandās jeb komandās, kurās lomas nav stingri definētas un piešķirtas konkrētiem indivīdiem, bet drīzāk kopīgā komandas darbā katrs dalībnieks pats atrod savu lomu. Saskaņā ar Sarah Beecham u.c. rakstīto [10], darbs šāda tipa komandā īpaši labvēlīgi ietekmē indivīda motivāciju. Tas neļauj nevienam, veicot savu darbu, pilnīgi norobežoties no citiem, tādā veidā mazinot pārējo komandas biedru motivāciju [44]. Pašorganizējošās komandās visiem ir vienāda teikšana, bet kāds var dabīgā ceļā izvirzīties par līderi. Komandas dalībnieki paši pieņem komandai svarīgus lēmumus un piedalās personīgo darba mērķu noteikšanā. Tas palielina apmierinātību ar darbu [10]. Spējos projektos strādājošos motivē komunikabli un kompetenti kolēģi [11, 44]. Ja šo raksturiezīmju kādam pietrūkst, tas var mazināt pārējo motivāciju. Šādos projektos pieņemts nevērtēt konkrētu indivīdu veikumu, bet gan komandas darbu kopumā. Tas var ietekmēt indivīda iespējas tikt paaugstinātam amatā, jo viņa teicamais veikums var palikt nepamanīts. Līdz ar to var mazināties darba motivācija [44].

Veicina: M16 Autonomija, M18 Pilnvaras un atbildība, M11 Izaugsmes un karjeras iespējas, D6 Mazas karjeras izaugsmes iespējas.

Palīdz izvairīties no: D15 Maza ietekme un neiesaistīšana lēmumu pieņemšanā.

3.3. Darbinieku motivācija sadalītas spējas izstrādes projektos

Empīriskā pētījuma rezultāti liecina, ka sadalītas programmatūras izstrādes projektos ir daudz aspektu, kas veicina darba motivāciju mazinošo faktoru izpausmes, un traucē motivējošo faktoru izpausmes, bet daži no demotivējošiem faktoriem ir neizbēgami. Savukārt, spējas izstrādes pieejas prakses dažādos veidos spēj labvēlīgi ietekmēt motivāciju. 3.1. un 3.2. tabulās apkopoti rezultāti par sadalītiem un spējiem projektiem.

3.1. tabula

Motivējošie faktori sadalītas un spējas izstrādes projektos

Motivējošie faktori		Traucēti sadalītā vidē	Veicināti sadalītā vidē	Atrisināti ar spējam metodēm
IEKŠĒJI MOTIVĒJOŠIE FAKTORI				
M1	Izaicinājums		✓	
M5	Darbs komandā	✓		✓
M9	Izstrādes prakses	✓		✓
Vispārīgi faktori				
M12	Darba dažādība	✓		✓
M13	Atzinība par labi paveiktu darbu	✓		✓
M15	Tehniskā sarežģītība	✓		
M16	Autonomija	✓		✓
M18	Pilnvaras / atbildība	✓		✓
M19	Uzticība/ cieņa / taisnīgums	✓		✓
M20	Darbinieka iesaistīšana	✓		✓
ĀRĒJI MOTIVĒJOŠIE FAKTORI				
M22	Piederības sajūta	✓		✓
M24	Atgriezeniskās saites (atskaites)	✓		✓

Demotivējošie faktori sadalītas un spējās izstrādes projektos

Demotivējošie faktori		Veicināti sadalītā vidē	Atrisināti ar spējām metodēm
D3	Nevienlīdzība	✓	
D4	Interesants darbs tiek citiem	✓	
D6	Mazas karjeras izaugsmes iespējas/ garlaicīgs darbs/ nepiemērots darbs/ stagnācija	✓	
D7	Nepietiekama komunikācija	✓	✓
D10	Sliktas attiecības ar klientiem un kolēģiem	✓	
D11	Nepatīkama darba atmosfēra/ vide	✓	
D14	Nepieņemama kultūra/ stereotipi/ neskaidrs lomu sadalījums	✓	
D15	Maza ietekme/ neiesaistīšana lēmumu pieņemšanā	✓	✓

Lai arī šajā nodaļā netiek sistemātiski analizēta literatūra par dažādi sadalītiem projektiem, no tās izriet jautājums par fiziska attāluma un laika zonu atšķirību ietekmi uz motivācijas un demotivācijas faktoru izpausmēm. Šis jautājums ir svarīgs, jo arvien vairāk uzņēmumu uzsāk sadalītas izstrādes tipa projektus. Cits līdz šim maz pētīts jautājums ir par kulturālajām atšķirībām motivācijas kontekstā. Nav skaidrības vai darba motivāciju ietekmējošie faktori visām nacionālajām kultūrām ir universāli. Tādēļ ir svarīgi veikt turpmākus empīriskus pētījumus par motivāciju sadalītos projektos.

Tā kā projektu sadalītība ir neizbēgami saistīta ar vairāku demotivējošu faktoru izpausmēm, ir svarīgi meklēt veidus kā mazināt to ietekmi uz projektu efektivitāti. Pašlaik kā viens no iespējamiem risinājumiem tiek piedāvātas spējās projektu pārvaldības un inženierijas prakses. Lai arī spējā un sadalītā izstrāde balstās uz pretrunīgiem principiem [47], spējās metodes un prakses jau tiek plaši lietotas sadalītas izstrādes projektos [47, 48]. Agrākie pētījumi par spējo metožu lietojumu sadalītā izstrādē ir pārsvarā veikti komunikācijas un koordinācijas problēmu risināšanas nolūkā. Šajā darbā tiek vērsta uzmanība uz nepieciešamību pētīt spējo metožu ietekmi uz motivācijas faktoriem.

Jāņem vērā, ka šajā nodaļā pētīta tikai sadalītības un spējo metožu ietekme uz līdz šim zināmajiem motivācijas faktoriem, kas uzskaitīti 2.1., 2.2. un 2.3. tabulās, bet, iespējams, eksistē arī citi faktori, kas līdz šim tradicionālos projektos (un pārsvarā “rietumu pasaulē”) netika novēroti, un tādēļ sistemātiskajā literatūras pārskatā, uz kura rezultātiem balstās šis pētījums, nav iekļauti.

4. MOTIVĀCIJAS MĒRĪŠANAS RĪKI

Motivācija parasti netiek mērīta tieši, bet tiek noteikta pēc izmaiņām cilvēka uzvedībā, tam reaģējot uz iekšējiem vai ārējiem stimulatoriem [49]. Darba motivācijas jēdziens visbiežāk tiek pētīts kontekstā ar apmierinātību un darba organizāciju. Šī maģistra darba ietvaros tika veikta darbinieku apmierinātības un motivācijas izvērtēšanas rīkus aprakstošās literatūras analīze. Rezultātā, balstoties uz 2. nodaļā aprakstīto Hackman un Oldham Darba raksturierzīmju modeli un uz tā bāzes veidoto darba diagnostikas aptauju [25], un tās papildināto versiju – Darba organizācijas aptauju [26], kā arī citiem ar tām saistītiem rīkiem [50, 51, 52, 53], tika izveidota visaptveroša aptauja sadalīto programmatūras izstrādes projektu darbinieku motivācijas novērtēšanai un motivācijas vajadzību noteikšanai.

Turpmākajās apakšnodaļās aprakstīti divi rīki darba motivācijas noteikšanai – Darba diagnostikas aptauja un Darba organizācijas aptauja.

4.1. Darba diagnostikas aptauja

Līdz šim labāk zināmais un visplašāk pielietotais rīks darba motivācijas noteikšanai ir Richard J. Hackman un Greg R. Oldham 1974. gadā izveidotā Darba diagnostikas aptauja [25]. Tā veidota ar mērķi novērtēt sekojošo:

- 1) objektīvas darba raksturierzīmes, jo īpaši, cik lielā mērā darbs vairo darbinieka iekšējo motivāciju labi strādāt un tā apmierinātību ar darbu;
- 2) indivīda emocionālo noskaņojumu, kas attiecas uz darbu un darba apstākļiem;
- 3) indivīda gatavību pieņemt “bagātinātu” darbu, tas ir, darbu ar augstāku potenciālu celt darbinieka iekšējo motivāciju.

Aptauju paredzēts lietot:

- a) lai novērtētu vai (un kā) varētu mainīt pašreizējo darbu, lai uzlabotu tā darītāju motivāciju un apmierinātību;
- b) lai novērtētu kādu efektu uz darbiniekiem atstāj izmaiņas darbā – vai motivāciju un darba apmierinātību vairāk ietekmē pārdomāti “darba uzlabošanas” pasākumi vai arī dabīgi notiekošās izmaiņas tehnoloģijās un organizacionālajās struktūrās (ang. *work systems*).

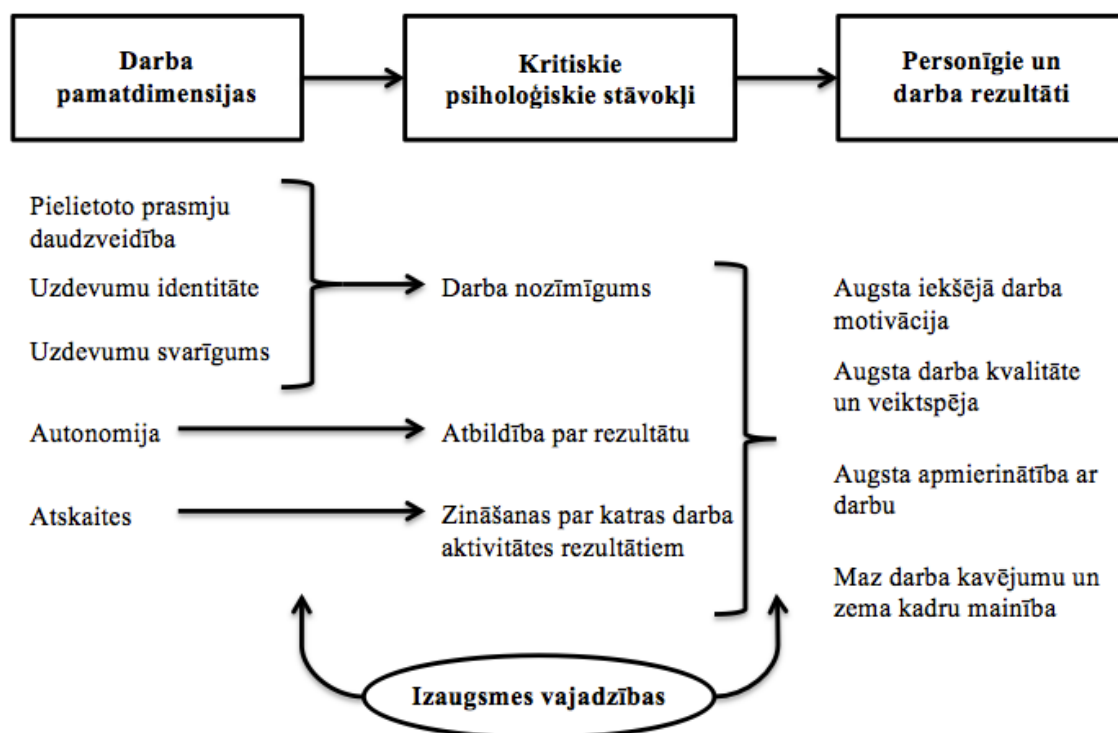
Darba diagnostikas aptaujas jautājumi atbilst Darba raksturierzīmju modelim, kas redzams 4.1. att.. Teorija nosaka, ka pozitīvus personīgos un darba rezultātus, piemēram, augstu darbinieku iekšējo motivāciju, apmierinātību ar darbu, augstu produktivitāti un darba kvalitāti, maz darba kavējumu un zemu kadru mainību, var sasniegt, ja sasniegti trīs “kritiski psiholoģiskie stāvokļi” - saprasts darba nozīmīgums, izjusta atbildība par darba rezultātiem, apzināti katras darba aktivitātes rezultāti.

Teorijā aprakstīts, ka šie psiholoģiskie stāvokļi tiek sasniegti, ja eksistē piecas darba pamatdimensijas. Darba nozīmīguma izpratni pamatā veicina trīs dimensijas: pielietoto prasmju daudzveidība, uzdevumu identitāte un uzdevumu svarīgums. Lielāka atbildība par darba rezultātiem tiek izjauta, ja darbiniekam ir piešķirta liela autonomija. Zināšanas par katras darba aktivitātes rezultātiem nodrošina atskaite (ang. *feedback*). Autori ir izdarījuši pieņēmumu, ka autonomija un atskaite ir nozīmīgākas par citām dimensijām [24].

Teorija paredz, ka indivīda līmenī kvantificējot darba dimensijas, ir iespējams aprēķināt darba “motivācijas potenciālu”. To rēķina pēc šādas formulas:

$$\text{Motivācijas potenciāls} = ((\text{Pielietoto prasmju daudzveidība} + \text{Uzdevumu identitāte} + \text{Uzdevumu svarīgums}) / 3) \times \text{Autonomija} \times \text{Atskaite} \quad (4.1)$$

Teorētiskais modelis nav vienādi efektīvs un patiess attiecībā uz visiem indivīdiem. Tiem, kuri tiecas pēc savas personības izaugsmes vajadzētu pozitīvi attiekties pret darbu ar augstu motivācijas potenciālu, savukārt tiem, kuriem sava izaugsme nav īpaši svarīga, tāds darbs varētu radīt diskomfortu. Tādēļ kā starpnieks visām šajā modelī aprakstītajām attiecībām darbojas izaugsmes vajadzības lielums (ang. *growth need strength*).



4.1. att. Darba raksturozīmju modelis

Darba diagnostikas aptaujas pilnā versija sastāv no 8 daļām. Sešās no tām atbildes uz jautājumiem paredzēts sniegt, izmantojot septiņu iedaļu Likerta skalu (kur, piemēram, 1 apzīmē ļoti lielu neapmierinātību, bet 7 – ļoti lielu apmierinātību), bet vienā nodaļā - izmantojot 5 iedaļu Likerta skalu. Viena nodaļa satur demogrāfiska rakstura jautājumus.

Nodaļas turpinājumā precīzāk aprakstīti lielumi, kurus var izmērīt ar Darba diagnostikas aptaujas starpniecību.

Darba dimensijas

Darba dimensijas ir objektīvi mēri, kas raksturo pašu darbu un apraksta darba organizāciju. Turpinājumā sniegts īss katras dimensijas skaidrojums.

- Pielietoto prasmju daudzveidība – relatīvs kvantitatīvs lielums, kas raksturo darbā veicamo aktivitāšu daudzveidību, kam nepieciešamas dažādas darbinieka prasmes un talanti.
- Uzdevumu identitāte - lielums, kas raksturo, cik bieži darbiniekam savā ikdienas darbā nākas pilnībā paveikt kādu identificējamu darba vienību pašam, t.i., paveikt darbu no sākuma līdz beigām un ieraudzīt rezultātu.
- Uzdevumu svarīgums – pakāpe, cik lielā mērā darbs ietekmē citu cilvēku dzīvi vai darbu gan konkrētajā uzņēmumā, kurā darbs tiek veikts, gan ārpus tā.
- Autonomija – pieļautais darbinieka rīcības brīvības un patstāvības apjoms sava darba grafika sastādīšanā un darbā lietoto metožu un rīku izvēlē.
- Darba atskaite (ang. *feedback from the job itself*) – lielums, kas raksturo cik bieži darbinieks pēc sava darba izpildīšanas, apskatot darba rezultātu, pats var saprast cik efektīvs ir bijis viņa darbs.

Papildus dimensijas, kas arī tiek mērītas ar darba diagnostikas aptaujas starpniecību:

- Aģentu atskaite (ang. *feedback from agents*) – lielums, kas raksturo cik bieži darbinieks saņem no vadības un citiem kolēģiem komentārus par savu veikumu.
- Sadarbība – pakāpe, kas raksturo cik daudz darbiniekam nākas strādāt kopā ar citiem cilvēkiem, pildot darba uzdevumus. Tas iekļauj sadarbību gan ar citiem uzņēmuma pārstāvjiem, gan ar klientiem.

Kritiskie psiholoģiskie stāvokļi

Trīs psiholoģiskie stāvokļi nosaka personīgos un darba rezultātus. Tie uzskatāmi par starpniekiem, kas saista darba dimensijas jeb objektīvās darba raksturierzīmes ar indivīdu emocionālo noskaņojumu (piemēram, apmierinātību un motivāciju) un uzvedību darbā (piemēram, darba kvalitāti, produktivitāti un darba kavējumu skaitu).

- Darba nozīmīgums – lielums, kas raksturo cik lielā mērā pats indivīds savu darbu uztver par svarīgu, vērtīgu un noderīgu.

- Atbildība par rezultātu – lielums, kas raksturo, cik lielā mērā darbinieks izjūt atbildību par sava darba rezultātiem.
- Zināšanas par katras darba aktivitātes rezultātiem – lielums, kas raksturo, cik lielā mērā darbinieks zina un saprot cik efektīvs ir viņa darbs.

Personīgie un darba rezultāti

Darba dimensiju izpausmes nosaka personīgos un darba rezultātus. Tie raksturo indivīda izjūtas vai emocionālo noskaņojumu, kas veidojas pildot darba uzdevumus un ietekmē darba rezultātus.

- Iekšējā darba motivācija – lielums, kas raksturo cik pašmotivēts ir darbinieks gūt labus sasniegumus darbā.
- Apmierinātība ar darbu – lielums, kas raksturo darbinieka apmierinātību ar darbu un prieku par to.
- Konkrētas apmierinātības - lielumi, kas raksturo darbinieka apmierinātību ar dažādiem darba aspektiem: darba samaksu, drošību, komunikācijas iespējām, pārvaldību, izaugsmes iespējām.

Izaugsmes vajadzības

Katra indivīda izaugsmes vajadzības ir atšķirīgas un tām ir dažāds spēks, kas nosaka cik liela ir indivīda vēlme pašattīstīties, pildot savus darba pienākumus.

4.2. Darba organizācijas aptauja

2007. gadā Stephen E. Humphrey, Jennifer D. Nahrgang un Frederick P. Morgeson paplašināja Darba diagnostikas modeli, iekļaujot tajā papildus piecus jaunus motivācijas aspektus (jeb darba dimensijas, kas pasvītrotas tabulā 4.1.), un pievienojot citus agrākos pētījumos aprakstītus darba konteksta aspektus [27]. Balsoties uz uzlaboto modeli, viņi izveidoja jaunu aptauju, kuru nosauca par Darba organizācijas aptauju (ang. *Work Design Questionnaire*). Tajā nepārveidotās (17%) un pārveidotās (33%) formās tika izmantota daļa no Darba diagnostikas aptaujas jautājumiem, bet daļu (50%) autori radīja paši. Atšķirībā no Darba diagnostikas aptaujas, šajā aptaujā atbildes uz jautājumiem paredzēts sniegt izmantojot piecu iedaļu Likerta skalu. Nodaļas turpinājumā aprakstīti programmatūras izstrādes darbam nozīmīgākie jaunpievienotie aspekti. (Tiem pievienotie kodi izmantoti, lai nodrošinātu 5. nodaļā aprakstītās un 5. pielikumā aplūkojamās anketas jautājumu trasējamību.)

Paplašināts darba organizācijas modelis [27]

Darba organizācijas aspekti	Starpnieki	Sekas
Motivācijas aspekti DOA1 Autonomija DOA1.1 Darba grafika plānošanas brīvība DOA1.2 Darba metožu izvēles brīvība DOA1.3 Lēmumu pieņemšanas brīvība DOA2 Uzdevumu daudzveidība DOA3 Uzdevumu svarīgums DOA4 Uzdevumu identitāte DOA5 Darba atskaite DOA6 Darba sarežģītība DOA7 Informācijas apstrāde DOA8 Problēmu risināšana DOA9 Pielietoto prasmju daudzveidība DOA10 Specializācija	Kritiskie psiholoģiskie stāvokļi Darba nozīmīgums Atbildība par rezultātiem Zināšanas par katras darba aktivitātes rezultātiem	Uzvedība Objektīvs snieguma vērtējums Subjektīvs snieguma vērtējums Darba kavējumi Darba maiņas nodomi
Sociālie aspekti DOA11 Sociāls atbalsts DOA12 Savstarpējā atkarība DOA13 Sadarbība ar ārpus uzņēmuma partneriem DOA14 Aģentu atskaite		Attieksme Apmierinātība ar darbu DOA18 Apmierinātība ar vadību DOA19 Apmierinātība ar kolēģiem DOA20 Apmierinātība ar personīgo izaugsmi DOA21 Apmierinātība ar amata paaugstinājuma iespējām Atdeve darbam Lojāla attieksme pret uzņēmumu DOA22 Iekšējā darba motivācija
Darba konteksta aspekti DOA15 Ergonomija DOA16 Fiziskās prasības DOA17 Darba apstākļi		Savas lomas izpratne Lomas nenoteiktība Lomu konflikts
		Labklājība Raizes Stress Nogurums Pārslodze

Motivācijas aspekti

- *DOA2* Uzdevumu daudzveidība – relatīvs lielums, kas raksturo darbā veicamo uzdevumu dažādību.
- *DOA6* Darba sarežģītība – lielums, kas raksturo, cik darbs ir daudzpusīgs un grūti veicams. Augstas sarežģītības darbu veikšanai nepieciešamas labas zināšanas un prasmes, un liela psiholoģiskā noturība.
- *DOA7* Informācijas apstrāde – lielums, kas raksturo darbā apstrādājamās informācijas apjomu. Tas ir svarīgs mērs, jo, lai veiktu darbu, kas saistīts ar liela informācijas apjoma apstrādi, darbiniekiem vajadzīgas atbilstošas zināšanas, un pastāv uzskats, ka salīdzinājumā ar citiem darbiem šāda veida darbs mēdz būt relatīvi nogurdinošs. Mūsdienās, kad informācijas visapkārt ir daudz vairāk kā tas bijis agrākos laikos, indivīda spējai apstrādāt lielu informācijas apjomu ir liela nozīme efektīvas darbības nodrošināšanā.
- *DOA8* Problēmu risināšana – pakāpe, kas raksturo cik bieži darbā nākas meklēt jaunas idejas problēmu risinājumiem.
- *DOA10* Specializācija – lielums, kas raksturo cik lielai daļai no visiem veicamajiem uzdevumiem nepieciešamas specifiskas zināšanas un prasmes. No iepriekš pieminētās pielietoto prasmju daudzveidības šis lielums atšķiras ar to, ka tas raksturo darbam nepieciešamo prasmju un zināšanu “dziļumu” nevis “plašumu”.

Lai arī potenciāli šīs četras darba iezīmes pozitīvi ietekmē darbinieku attieksmi pret darbu, ar tām saistītā psiholoģiskā slodze var negatīvi ietekmēt darbinieku labklājību. Piemēram, augstas sarežģītības darbs var palielināt apmierinātību ar darbu, bet tas var arī atstāt negatīvas sekas uz efektivitāti, radīt stresu un pārslodzes sajūtu. Vienlaikus, šīs darba iezīmes var pozitīvi ietekmēt darbinieku sniegumu. Piemēram, specializēšanās var palielināt gan efektivitāti, gan apmierinātību ar darbu, jo tā vienlaikus padara darbu vienkāršāku, bet arī vairāk motivējošu, jo regulāri jāpapildina un jāpielieto zināšanas par kādu konkrētu šauru jomu.

Sociālie aspekti

Lai arī agrāk izstrādātās darba organizācijas teorijas lielākoties ignorēja sociālo aspektu ietekmi uz apmierinātību ar darbu un motivāciju, jaunākie pētījumi liecina, ka sociālajiem aspektiem ir ārkārtīgi liela nozīme. Tas, iespējams, skaidrojams ar to, ka arvien biežāk darbi tiek veikti komandās, kurās, pēc definīcijas, starp to biedriem eksistē attiecības un atkarības. Sociālie un motivācijas aspekti nepārklājas, bet labvēlīgs sociālais klimats darbā var uzlabot motivāciju. Motivācijas aspekti ir attiecināmi uz indivīdiem, bet sociālie aspekti uz to savstarpējo sadarbību.

- *DOA11* Sociāls atbalsts – lielums, kas raksturo cik lielas ir iespējas darbā saņemt vadītāju un kolēģu atbalstu un palīdzību, kā arī draudzības veidošanas iespējas.
- *DOA12* Savstarpējā atkarība – lielums, kas raksturo cik bieži kādam indivīdam savā darbā nākas sadarboties ar citiem cilvēkiem, lai veiktu darba uzdevumus.
- *DOA13* Sadarbība ar ārpus uzņēmuma partneriem – lielums, kas raksturo cik bieži indivīdam, veicot savus darba uzdevumus, nākas komunicēt ar uzņēmumam nepiederošām personām, piemēram, pasūtītājiem un potenciālajiem produkta lietotājiem.

Labam sociālajam klimatam darba vidē, teorētiski, vajadzētu veicināt komandu pašorganizēšanos, t.i., atvieglot tās katram dalībniekam savas lomas meklēšanu un definēšanu komandas darbā. Aktīva komunikācija un sadarbība ar kolēģiem un klientiem palielina darba sarežģītību un arī piepilda darbu ar jauniem izaicinājumiem, kā arī sniedz katrai iesaistītajai pusei iespējas mācīties no citiem, palielina varbūtību saņemt nenovēlotus komentārus un vērtējumu par paveikto. Pastāv uzskats, ka labvēlīgs sociālais klimats mazina stresu un pārslodzes sajūtu, tā samazinot darba kavējumu un kadru mainības riskus.

5. APTAUJA MOTIVĀCIJAS PĒTĪŠANAI SADALĪTOS PROJEKTOS

Darba ietvaros tika izveidota aptauja ar mērķi sadalītas programmatūras izstrādes projektos novērtēt motivācijas vai to ietekmējošo faktoru izpausmes, darbinieku konkrētā brīža apmierinātību ar tiem un izzināt darbinieku motivācijas vajadzības.

5.1. Aptaujas uzbūve

Aptauja ir angļu valodā, jo to paredzēts izplatīt dažādās valstīs un projektos, kuros angļu valoda tiek lietota kā darba valoda. Tā sastāv no divu veidu anketām:

- 1) anketa par sadalītības aspektiem (skat. 4. pielikumu) par projektu un tā sadalītības aspektiem, kuru vēlams aizpildīt projekta pārvaldniekam,
- 2) anketa par darba motivāciju (skat. 5. pielikumu) par konkrētu indivīdu darba motivāciju, kuru paredzēts aizpildīt projektā iesaistītajiem programmatūras izstrādātājiem (sistēmanalītiķiem, programmētājiem, testētājiem u.c.).

5.1.1. Jautājumi par sadalītības aspektiem

Anketa ar jautājumiem par sadalītības aspektiem tika veidota ar mērķi uzzināt vispārīgu informāciju par projektu, apzināt tā sadalītības aspektus un motivācijas līmeni raksturojošās pazīmes. Tā veidota pēc pieredzējušu pētnieku ieteiktām vadlīnijām [54] un ietver jautājumus par projekta izmēru (piemēram, personmēnešos), tipu (izstrādes vai uzturēšanas), un projekta sadalītību – iesaistītajiem uzņēmumiem un uzņēmumu filiālēm, to atrašanās vietām, darbinieku izvietojumu, laika zonu atšķirībām, darbinieku iepriekšējo pieredzi, strādājot kopā citos projektos, kā arī kadru mainības, produktivitātes, projektu termiņu izpildes, iekļaušanos budžetā un darba kvējumu skaita aptuvenu novērtējumu. Šo jautājumu iekļaušana motivācijas anketā ļaus pārbaudīt vai kāds no sadalītības aspektiem būtiski ietekmē motivācijas vērtējumu.

5.1.2. Jautājumi par konkrētu darbinieku motivāciju

Anketa ar jautājumiem par konkrētu darbinieku motivāciju veidota ar mērķi adresēt Sarah Beecham u.c. veidotajā sistemātiskajā literatūras pārskatā par programmēšanas inženieru motivāciju apkopotos motivējošos faktorus [10]. Faktoru un jautājumu trasējamība anketā nodrošināta, pie jautājumiem ar kodu norādot tam atbilstošo motivējošo faktoru (kodus skat. tabulās 2.1. un 2.2.). Anketas struktūra un jautājumi lielā mērā atbilst Darba diagnostikas aptaujai, bet ievērojama daļa jautājumu pārveidoti pēc Darba organizācijas aptaujas parauga. Jautājumu atbilstību darba organizācijas aspektiem (skat. 4.1. tab.) var

atpazīt pēc jautājumiem pievienotajiem kodiem. Anketas jautājumu atbilstību Darba diagnostikas aptaujas jautājumiem var atpazīt pēc koda “HO”. Jaunievedums ir vairāki jautājumi, ar kuru palīdzību paredzēts pētīt sadalītības ietekmi uz motivācijas faktoriem. Proti, daži oriģinālo anketu jautājumi tika pārformulēti vai nodublēti, lai izsekotu to nozīmei, ņemot vērā sadalīto projektu specifiku – attiecības ar vietējiem kolēģiem, attiecības ar attālinātiem kolēģiem u.tml.. Anketa sastāv no sešām nodaļām.

Šāda aptaujas veidošanas pieeja izvēlēta tādēļ, ka visi tajā pielietotie rīki gadu gaitā ir daudz testēti un uzlaboti. Ir publicēti aptauju rezultāti, kas iegūti, pielietojot šos rīkus. Tādēļ tos varēs salīdzināt arī ar šīs aptaujas rezultātiem, jo jaunizveidotajā rīkā tiek izmantota tāda pati vērtēšanas skala, t.i., divās nodaļās 7 iedaļu Likerta skala, bet vienā nodaļā 5 iedaļu Likerta skala. Turpinājumā īsi aprakstītas visas anketas nodaļas.

Anketas pirmā daļa satur demogrāfiska rakstura jautājumus, tajā skaitā jautājumus, kas svarīgi, pētot sadalītas izstrādes projektus – par nacionalitāti, pašreizējo mītnes valsti, un valstīm, kurās agrāk dzīvots. Šajā sadaļā arī jānorāda sava loma projektā, piemēram, programmētājs vai sistēmanalītiķis.

Otro nodaļu veido apgalvojumi par darbu. Respondentam jānovērtē ar kādu precizitāti tie atbilst viņa pašreizējam darbam. Pēc iegūtajām atbildēm iespējams apzināt dažādu darba motivāciju ietekmējošo faktoru izpausmes.

Trešajā nodaļā uzskaitīti virkne dažādu darbu raksturojošu aspektu. Respondentam jānovērtē sava konkrētā brīža apmierinātība ar katru no minētajiem aspektiem, un jānovērtē cik lielā apmērā viņš konkrētā aspekta klātbūtni vēlētos savā darbā. Pēc atbildēm iespējams noteikt apmierinātību ar dažādiem darba motivāciju ietekmējošiem faktoriem, un izaugsmes vajadzību lielumu.

Ceturtajā nodaļā respondentam jāizdara izvēle starp darbiem, kuriem ir dažādas motivējošās un demotivējošās raksturiezīmes. Pēc izdarītajām izvēlēm var noteikt darbinieka izaugsmes vajadzību lielumu.

Piektā nodaļa satur dažādu motivējošo faktoru uzskaitījumu, no kuriem respondents aicināts atzīmēt ne vairāk kā piecus, kas ļautu tam sasniegt iespējami labus darba rezultātus.

Sestajā nodaļā uzskaitītas dažādas programmatūras izstrādes metodes un inženierijas prakses, no kurām respondentam jāatzīmē savā darbā lietotās. Nodaļa veidota ar mērķi izzināt vai kādu specifisku metožu vai prakšu lietošana ietekmē motivāciju. Pastāv risks, ka respondenti pēc nosaukuma varētu neatpazīt pašu pielietotās metodes.

5.2. Aptaujas norise un rezultāti

Šajā nodaļā aprakstīta datu ievākšana, analīze, aptaujas rezultāti, un secinājumi.

5.2.1. Datu ievākšana

Sākotnējais pētījuma plāns paredzēja, ka anketēšana tiks veikta vienā relatīvi lielā sadalītās izstrādes projektā, kurā iesaistīti apmēram 30 darbinieki un viena komandas daļa atrastos Rīgā. Tad autorei būtu iespēja vērot aptauju aizpildīšanas procesu, un uzklaut respondentu komentārus par anketām klātienē, lai vēlāk atbilstoši tiem anketas varētu izmainīt, izskaužot divdomīgos vai neskaidros jautājumus. Tomēr tādu pieeju neizdevās realizēt. Tādēļ laikā no 2011. gada decembra sākuma līdz 2012. gada janvāra sākumam anketēšana tika veikta dažādu uzņēmumu projektos vairākās valstīs (skat. 5.1. tab.). Lai arī pētītajos projektos iesaistītas vairākas tālzonas valstis, pētījumā piedalījušies respondenti tikai no tuvzonas valstīm.

5.1. tabula

Vispārīga informācija par projektiem un respondentiem

Projektos iesaistītās valstis	Amerikas Savienotās Valstis, Dienvidāfrika, Indija, Krievija (2 pilsētas), Latvija, Saūda Arābija, Ukraina, Zviedrija
Aptaujāto atrašanās valstis un skaits katrā valstī	Krievija (14), Latvija (5), Ukraina (2), Zviedrija (2)
Aptaujāto projektu skaits	10
Anketas par sadalītības aspektiem	7
Anketas par darbinieku motivāciju	23
Respondentu sadalījums pēc dzimumiem	21 vīrietis, 2 sievietes
Respondentu sadalījums pēc vecumiem	20 – 29 gadi (10); 30 – 39 gadi (8); 40 – 49 gadi (2); 50 – 59 gadi (3)
Respondentu sadalījums pēc izglītības	1 universitātes līmeņa izglītība bez akadēmiskā grāda; 4 bakalauri; 18 maģistri
Vidējais darba stāžs programmatūras izstrādes jomā	11 gadi

Aptaujātajos projektos, kuros iesaistītas valstis ar lielām lielā laika zonu starpībām, ir mainīti darba laiki.

Aptaujas tika izplatītas ar divu uzticamu starpnieku palīdzību. Lielākā daļa no tām aizpildītas papīra formā. Dažas aptaujas tika aizpildītas elektronisku dokumentu formā. Iespēju robežās nodrošināta informācijas konfidencialitāte.

5.2.2. *Datu analīze*

Aptauju rezultāti tika apstrādāti saskaņā ar Darba diagnostikas aptaujas vadlīnijām [25]. Tās paredz, ka, lai noteiktu kādas darba dimensijas konkrēta indivīda veiktu novērtējumu, jāaprēķina vidējais aritmētiskais lielums no atbildēm uz jautājumiem, kas attiecas uz šo dimensiju. Šajā gadījumā dažādu darba aspektu un motivējošo faktoru novērtējumi vispirms tika aprēķināti katram respondentam individuāli, bet pēc tam pēc šo respondentu projektu piederības tika aprēķināts novērtējums katram projektam. Piektās nodaļas jautājuma par motivācijas vajadzībām rezultāti tika analizēti pēc katras atbildes veida absolūtā biežuma.

Tā kā aptaujā no dažādiem projektiem (gan pēc uzņēmumu piederības, gan pēc valstu pārstāvniecības) piedalījās tikai daži to pārstāvji, tā veidojot ļoti nehomogēnu respondentu loku, tika pieņemts lēmums atsevišķu projektu līmenī analizēt tikai tos projektus, no kuriem vismaz puse komandas dalībnieku ir piedalījušies aptaujā. Tādi projekti bija divi, un turpmāk tie saukti par A un B. Pārējo projektu rezultāti tika analizēti atsevišķi kā trešā grupa - Citi, un tika veikta arī analīze visiem projektiem kopā.

Vienas anketas vienas nodaļas rezultāti tika atzīti par nederīgiem. Aptaujas datu analīzei izmantots *Microsoft Excel* rīks.

5.2.3. *Aptaujas rezultāti*

Aptaujas rezultāti par A, B, Citiem un Visiem projektiem apkopoti 6. pielikuma 1. un 2. tabulās.

Kopīgās iezīmes

Rezultāti par visiem projektiem liecina, ka programmatūras izstrādes darbs ir ar augstu motivācijas potenciālu, jo gandrīz visu faktoru novērtējums ir lielāks par 4/7, kas šajā gadījumā būtu neitrāla vērtība (skat. 6. pielikuma 1. tabulu). Vienīgais faktors, kas kopumā ir novērtēts negatīvi, ir sadarbība ar ārpus uzņēmuma partneriem, kas nozīmē, ka izstrādātājiem reti nākas sadarboties ar klientiem.

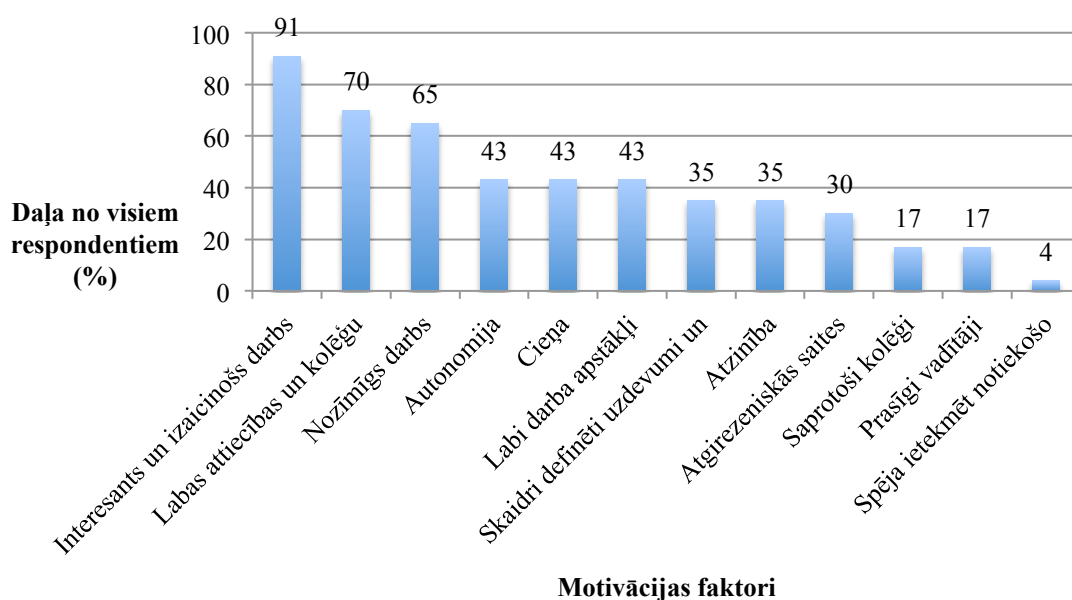
Respondentu atbildes apliecina, ka attālums samazina iespējas bez starpniekiem komunicēt ar citās vietās strādājošiem vadītājiem. Ar attālinātajiem kolēģiem ir mazākas iespējas un grūtāk nodibināt draudzīgas attiecības, viņiem mazāk uzticas un no viņiem darbā tiek saņemts mazāk palīdzības un atbalsta kā no vietējiem kolēģiem (datus, kas to apliecina, skat. 6. pielikuma 1. tabulas rindās nr. 14 - 24). Tomēr no attālinātajiem kolēģiem nedaudz biežāk tiek saņemti komentāri un vērtējums par padarīto nekā no vietējiem kolēģiem (rindas nr. 29 - 30). Gandrīz visi respondenti nolieguši, ka kulturālās atšķirības traucētu sadarboties. Izņēmums ir 2 zviedri, kas iesaistīti projektos ar Krievijas kolēģiem un domā pilnīgi pretēji.

Viņi norādījuši, ka apgalvojums par kultūras atšķirību traucējošu ietekmi uz sadarbību precīzi atspoguļo realitāti (7/7).

Aptaujas rezultāti par apmierinātību ar dažādiem motivāciju ietekmējošiem faktoriem aplūkojami 6. pielikuma 2. tabulā. Neliela neapmierinātība vērojama ar darba samaksu. Pēc dziļākas analīzes, var secināt, ka mazāk apmierinātie ir Krievijā strādājošie (3.5/7), kas pārsvarā sadarbojas ar (un ir pakļauti) kolēģiem Zviedrijā. Arī Ukrainas darbinieku apmierinātība ar darba samaksu ir mazāka (3.5/7) kā viņu Latvijas kolēģiem (4.75/7). Kopumā atbildes par apmierinātību ar citiem faktoriem ir pozitīvas.

Jautājumos par izaugsmes vajadzību lielumu bija jāizdara izvēles starp diviem darbiem, kuros trūkst kādu motivācijas faktoru vai arī gluži pretēji – tie izpaužas lielā apmērā. Respondenti izdarīja pārsvarā neitrālas izvēles (visiem respondentiem kopā vidējais rādītājs bija 3.28 no 5), bet pēc atbildēm uz trešās nodaļas jautājumiem var secināt, ka gandrīz visiem izaugsmes vajadzības ir lielas (5.14/7), kas apstiprina citu pētnieku novērojumus [10].

Aptaujas sadaļā, kurā bija jāatzīmē līdz 5 no 12 motivāciju ietekmējošiem faktoriem, kas ļautu respondentam visefektīvāk darboties un sasniegt labākos rezultātus, gandrīz visi atbildēja (21/23, t.i., 91%), ka tas būtu “Interesants un izaicinājumiem piepildīts darbs, kas ļautu radoši izpausties un veicinātu profesionālo izaugsmi”. Otra visbiežākā izvēle bija “Labas attiecības - strādāšana kopā ar draudzīgiem un atbalstošiem kolēģiem” (16/23, 70%), bet trešā – “Nozīmīgs darbs, kurā var pielietot daudz prasmju” (15/23, 65%). Šīs aptaujas sadaļas rezultāti aplūkojami 5.1. att..



5.1. att. Motivācijas faktoru sakārtojums pēc to šķietamās ietekmes uz darba efektivitāti

Projekts A

Projekta sadalītība

Projektā A iesaistītas viena uzņēmuma 2 filiāles Zviedrijā un Krievijā (5.2. att.). Zviedrijas filiāle uzskatāma par projekta koordinācijas centru. Tur atrodas projekta vadītājs.



5.2. att. Projektu A (zilā krāsā) un B (sarkanā krāsā) dalībnieku izvietojums

Respondenti

Aptaujā piedalījās 4 jeb visi Krievijas komandas dalībnieki un neviens no 2 Zviedrijas komandas dalībniekiem. (Piezīme: Aptauju par sadalītības aspektiem aizpildījis Krievijas apakškomandas līderis). Līdz ar to aptaujā piedalījās 67% no visiem projekta dalībniekiem. Visi respondenti pēc etniskās izcelsmes ir krievi un ir dzīvojuši tikai Krievijā. Aptaujātie ir vecumā no 20 līdz 49 gadiem. Visiem ir maģistra līmeņa augstākā izglītība.

Pielietotās metodes un prakses

Projekts uzsākts pirms 13 gadiem un vērtējams kā vidēji liels. Apmēram puse no darbiem ir saistīti ar jaunas funkcionalitātes izstrādi, bet otra puse ar jau izstrādātās programmatūras uzturēšanu. Jaunās funkcionalitātes izstrāde tiek veikta pēc ūdenskrituma modeļa, bet uzturēšanas darbu veikšana notiek iteratīvi. Lai arī starp abām izstrādes vietām ir neliela laika zonu atšķirība (3 stundas ziemā un 2 stundas vasarā), nevienai no pusēm nav jāstrādā ārpus normālā darba laika.

Analīze

Aptaujas rezultāti par šo projektu atbilst kopīgajām pētījumā novērotajām iezīmēm. Tikai salīdzinājumā ar citiem projektiem šajā vērojama neliela neapmierinātība ar iespēju piedalīties mērķu nospraušanā (3.75/7). Krievijas komandas dalībnieki uzskata, ka viņu atalgojums nepārsniedz vidējo valstī, un līdz ar to ir nedaudz neapmierināti ar darba samaksu (3.5/7). Šī projekta dalībniekus no citiem atšķir salīdzinoši lielā vēlme (5/7) strādāt sadalīta tipa projektos. Respondenti no citiem projektiem labāk izvēlētos darbu, kur komanda izvietota vienuviet (3.43/7).

Lai arī laika zonu atšķirība starp abām izstrādes vietām ir neliela, Krievijas komandas dalībnieki norādījuši, ka viņu darbu vidējā mērā ietekmē (4.25/7) aizkavētā komunikācija ar attālinātajiem kolēģiem. Tomēr tikai no aptaujas rezultātiem pašlaik nav iespējams izsecināt cik bieži ikdienā attālināti strādājošiem komandas dalībniekiem rodas nepieciešamība sazināties.

Motivācijas pazīmes

Projekta A pārvaldnieks norādīja apmierinātību ar komandas motivācijas pazīmēm. Vērtējumi apkopoti 5.2. tabulā. Pēc šiem datiem varam secināt, ka ir lielas problēmas ar darbu izpildi tiem paredzētajā laikā. Produktivitāte un kadru mainība ir vidēji apmierinošā līmenī, bet par iekļaušanos budžetā un darba kavējumu skaitu sūdzību nav.

5.2. tabula

Projekta A pārvaldnieka apmierinātība ar darba motivācijas pazīmēm

Darba motivācijas pazīmes	Apmierinātība (min 1, max 5)
Kadru mainība	3
Produktivitāte	3
Iekļaušanās paredzētajā laikā	1
Iekļaušanās budžetā	4
Darba kavējumu skaits	5

Projekts B

Par šo projektu intervijā ar tā pārvaldnieku tika ievākta papildus informācija, kas izmantota, lai papildinātu anketēšanā iegūtos datus, tā veidojot skaidrāku kopainu par projektu.

Projekta sadalītība

Projektā B iesaistītas viena uzņēmuma 2 filiāles, kas izvietotas Latvijā un Ukrainā, un klienta pārstāvji Dinvidāfrikas Republikā un Saūda Arābijā (skat. 5.2. att.).

Respondenti

Aptaujā piedalījās 4 no 7 Latvijā izvietotajiem komandas dalībniekiem un 2 no 3 Ukrainas komandas dalībniekiem, kas sastāda 60% no viesiem programmatūras izstrādātājiem. Tikai viens komandas dalībnieks no Latvijas pēc etniskās izcelsmes pieder citai valstij nevis tai, kurā dzīvo. Projekta pārvaldnieks vienu gadu ir dzīvojis citā valstī, kas nav neviena no projektā iesaistītajām. Projekta dalībnieki ir vecumā no 20 līdz 39 gadiem, un visiem ir augstākā izglītība.

Pielietotās metodes un prakses

Projekts ir vidēji liels (apmēram 10 cilvēkgadi) un uzsākts pirms apmēram pusgada. Izstrāde notiek iteratīvā veidā, un projekta pārvaldība tiek veikta pēc *Scrum* metodes, kas pieder spējo metožu grupai. Ik dienu notiek projekta dalībnieku sanāksmes, kurās piedalās visi komandas dalībnieki no Latvijas un Ukrainas. Sanāksmes tiek organizētas ar telekonferences servisa palīdzību. Abas komandas ikdienā aktīvi sadarbojas, jo darbi sadalīti pa arhitektūras līmeņiem. Klienta pārstāvji no Saūda Arābijas un Dienvidāfrikas komunicē ar Latvijas komandas dalībniekiem, un aktīvi piedalās prasību analīzes un prioritizēšanas procesos. Viens no komandas dalībniekiem Ukrainā ir izveidojies par neformālu turienes apakškomandas līderi. Tā kā Ukraina un Latvija atrodas vienā laika zonā, lai sazinātos ar attālinātiem kolēģiem, nevienai no pusēm nav jāstrādā ārpus normālā darba laika. Projekta vadītājs regulāri dodas garos komandējumos uz Ukrainu, lai strādātu ar tur izvietotajiem darbiniekiem. Komandējumos ik pa laikam dodas arī citi projekta dalībnieki gan no Ukrainas, gan no Latvijas. Formālā komunikācija projekta ietvaros notiek angļu valodā, bet neformālā komunikācija bieži notiek krievu valodā. Katras apakškomandas ietvaros arī valsts valodā.

Analīze

Aptaujas rezultāti par projektu B atbilst kopīgajām pētījumā novērotajām iezīmēm. Turpinājumā iztirzāts, ar ko rezultāti par šo projektu atšķiras no pārējiem.

Projekta B Latvijas darbiniekiem ir cieša sadarbība ar klienta pārstāvjiem, un tādā ziņā viņi atšķiras no lielākās daļas respondentu. Šī projekta visi darbinieki vairāk nekā citi uzskata, ka viņiem darbā nākas saskarties ar ļoti dažāda veida uzdevumiem (6.33/7 pret 4.89/7), tāpat viņi augstāk nekā citi vērtē veicamo uzdevumu svarīgumu (5.15/7 pret 4.34/7), un ar to veikšanu saistītās informācijas apjomu (6.50/7 pret 5.23/7), pielietoto prasmju daudzveidību (6.33/7 pret 5.02/7) un nepieciešamās padziļinātās zināšanas (6.67/7 pret 5.64/7), iespējas bez starpniekiem komunicēt ar visu līmeņu vietējiem vadītājiem (6.50/7 pret 5.06/7) un ārvalstu vadības pārstāvjiem (5.00/6 pret 4.19/7).

Lai arī abas izstrādes vietas atrodas vienā laika zonā, tām sakrīt darba laiki, ik dienu virtuālā vidē notiek projekta sanāksmes, un tiek lietota vienota elektroniskā darbu

pārraudzības sistēma (ang. *issue tracking system*), respondenti novērtējuši, ka to kaut kādā mērā ietekmē aizkavēta komunikācija ar ārvalstu kolēģiem (3.83/7), tomēr tas ir labāks par citu komandu vērtējumu (4.24/7). Iespējams, šo vērtējumu ietekmē aizkavēta komunikācijā sadarbībā ar klienta pārstāvjiem, ko kā problēmu intervijā pieminēja projekta vadītājs.

Projekta B darbinieku vidū vērojama daudz lielāka apmierinātība ar savu personīgo un profesionālo izaugsmi nekā citos projektos iesaistītajiem (5.67/7 pret 3.96/7), taču viņi savus darba rezultātus vērtē kritiskāk kā citi (4.40/7 pret 5.42/7). Ievērojami lielāka ir apmierinātība ar jaunu zināšanu un prasmju apguves iespējām (6.33/7 pret 4.19/7), jaunu rīku un metožu pielietošanas iespējām (6/7 pret 4.04/7), izaicinājumiem darbā (5.6/7 pret 4.35/7). Tikai šī projekta darbinieki ir vairāk apmierināti nekā neapmierināti ar iespējām ātri tikt paaugstinātiem amatā (4.67/7 pret 2.89/7).

Motivācijas pazīmes

Projekta B pārvaldnieka apmierinātības vērtējumi ar dažādām komandas motivācijas pazīmēm apkopotas 5.3. tabulā. Visi vērtējumi ir gandrīz apmierinoši vai apmierinoši, kas ļauj apstiprināt pieņēmumu, ka darbinieku motivācija lielā mērā ietekmē projektu veiksmi.

5.3. tabula

Projekta B pārvaldnieka apmierinātība ar darba motivācijas pazīmēm

Darba motivācijas pazīmes	Apmierinātība (min 1, max 5)
Kadru mainība	5
Produktivitāte	4
Iekļaušanās paredzētajā laikā	4
Iekļaušanās budžetā	4
Darba kavējumu skaits	5

5.2.4. Secinājumi

Aptauju rezultāti apstiprina vairākas literatūrā atrastās liecības par motivāciju ietekmējošo faktoru izpausmēm sadalītas un spējās izstrādes projektos. Projektā, kurā tiek lietotas spējās metodes vērojams salīdzinoši liels motivācijas potenciāls, tomēr, lai izteiktu kādus pārliecinošus apgalvojumus, jāaptaujā vairāk respondentu no dažāda veida projektiem.

Identificētas vairākas aptaujas nepilnības, kuras vajadzētu novērst, lai iegūtu vērtīgākus rezultātus. Aptaujā būtu vēlams ietvert vairāk jautājumu, kas raksturotu iesaistīto pušu sadarbību, piemēram, vajadzētu norādīt ne tikai cilvēku skaitu katrā no izstrādes vietām, bet arī to lomas projektā.

NOBEIGUMS UN SECINĀJUMI

Darba motivācija visbiežāk tiek pētīta kontekstā ar darba organizāciju, t.i., kā kāda konkrēta darba pienākumi, aktivitātes un vide adresē darbinieka motivācijas vajadzības. Jau kopš seniem laikiem sabiedrībā ir pastāvējuši dažādi modeļi darbu organizēšanai, un tiem bijusi atšķirīga ietekme uz motivējošiem vai demotivējošiem faktoriem.

Par programmatūras izstrādātājiem dažādos motivācijas pētījumos pierādījies, ka no citu jomu profesionāļiem tie atšķiras ar ļoti lielām profesionālās un personīgās izaugsmes vajadzībām. To apliecina arī šī darba ietvaros veiktās aptaujas rezultāti.

Nauda attīstītajās valstīs vairs nemotivē darbiniekus, jo algas programmatūras izstrādes jomā ir relatīvi lielas, un ļauj apmierināt pamatvajadzības. Tomēr pētījuma rezultāti liecina, ka atšķirīgas algas viena projekta dažādās izstrādes vietās, var negatīvi ietekmēt mazāk pelnošo apmierinātību ar darbu.

Jaunākajā pētnieciskajā literatūrā par darba organizāciju izcelts dažādu darba vides faktoru svarīgums, it īpaši, sociālā klimata ietekme uz darba motivāciju. No tā var secināt, ka, veicot izmaiņas darba vidē, iespējams ietekmēt produktivitāti un darba kvalitāti. Eksistē dažādas projektu pārvaldības metodes, kuras pielietojot atbilstoši situācijai, var veicināt motivējošo faktoru izpausmes un mazināt demotivējošo faktoru izpausmes. Šajā darbā analizēta spējo metožu ietekme uz motivāciju, un aizsākta diskusija par tām kā risinājumu sadalītas izstrādes vides demotivējošo efektu izlīdzināšanai.

Vadoties pēc pastāvošu motivācijas mērīšanas rīku darbības principiem, autore izveidojusi aptauju sadalītas programmatūras izstrādes projektos strādājošo motivācijas noteikšanai. Pirmie rezultāti iezīmē stabilas tendences - programmatūras izstrādes darbs ir ar augstu motivācijas potenciālu, attālums samazina iespējas bez starpniekiem komunicēt ar citiem attālināti izvietotajiem vadītājiem, ar attālinātajiem kolēģiem ir mazākas iespējas un grūtāk nodibināt draudzīgas attiecības, viņiem mazāk uzticas un no viņiem darbā tiek saņemts mazāk palīdzības un atbalsta kā no vietējiem kolēģiem. Tomēr no attālinātajiem kolēģiem nedaudz biežāk tiek saņemti komentāri un vērtējums par padarīto nekā no vietējiem kolēģiem. Rezultāti liecina, ka projektā, kurā tiek pielietotas spējās pārvaldības metodes, apmierinātība ar dažādiem darba aspektiem ir lielāka, un darba efektivitātes vērtējums ir augsts.

Autore uzskata, ka šī maģistra darba ietvaros veicamie uzdevumi ir izpildīti, un izvirzītais mērķis sasniegts. Pētījumu iespējams turpināt. Lai gūtu pilnīgāku priekšstatu par mūsdienu programmatūras izstrādātāju motivācijas vajadzībām un projektu pārvaldības un inženierijas praksēm, kas tās atbalsta, varētu nedaudz izmainīt aptauju jautājumus un datu analīzē pielietot daudzveidīgākas statistikas metodes.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

- [1] Baldunčiks, Juris. *Svešvārdu vārdnīca*. Rīga: Jumava, 1999. ISBN 9948-05-266-4.
- [2] *LZA Terminoloģijas komisija*. [tiešsaiste] 01.05.2004. [citēts: 18. 12.2011.]. . Pieejams: <http://termini.lza.lv/article.php?id=142>. 2.
- [3] R. Atkinson and J. Flint, "Accessing Hidden and Hard-to-Reach Populations: Snowball Research Strategies," *Social Research*, no. 33, 2001.
- [4] *Terminoloģijas portāls*. [tiešsaiste] 28.03.2003. [citēts: 18.12.2011.] <http://termnet.lv/>
- [5] D. Šmite, C. Wohlin, T. Gorschek, and R. Feldt "Empirical evidence in global software engineering: a systematic review," *Empirical Software Engineering*, vol. 15, no. 1, p. 91, 2010.
- [6] L. Layman, L. Williams, D. Damian, and H. Bures, "Essential communication practices for Extreme Programming in a global software development team," *Information and Software Technology*, vol. 48, no. 9, p. 781, 2006.
- [7] J. D. Herbsleb, "An empirical study of speed and communication in globally distributed software development," *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 29, no. 6, p. 481, 2003.
- [8] C. Ebert, "Optimizing supplier management in global software engineering," in *Proceedings of the International Conference on Global Software Engineering*, 2007.
- [9] T. Hall, H. Sharp, S. Beecham, N. Baddoo, and H. Robinson, "What do we know about developer motivation?," *Software, IEEE*, vol. 25, no. 4, p. 92, 2008.
- [10] S. Beecham, N. Baddoo, T. Hall, H. Robinson, and H. Sharp, "Motivation in software engineering: a systematic literature review," *Information and Software Technology*, vol. 50, no. 9-10, p. 860, 2008.
- [11] G. Asproni, "Motivation, teamwork, and agile development," *Agile Times*, IV (1), p. 8–15, 2004.
- [12] B. L. Mak and H. Sockel, "A confirmatory factor analysis of IS employee motivation and retention," *Information & Management*, vol. 38, no. 5, pp. 265-276, 2001.
- [13] D. Šmite and C. Gencel, "Why a CMMI level 5 company fails to meet the deadlines?," *Product-Focused Software Process Improvement*, p. 87–95, 2009.
- [14] C. C. Franca and F. Q. B. da Silva, "An empirical study on software engineers motivational factors," *2009 3rd International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, pp. 405-409, Oct. 2009.

- [15] S. C. D. B. Sampaio, E. A. Barros, G. S. D. Aquino Junior, M. J. C. E. Silva, and S. R. D. L. Meira, "A Review of Productivity Factors and Strategies on Software Development," *2010 Fifth International Conference on Software Engineering Advances*, pp. 196-204, Aug. 2010.
- [16] T. Hall, D. Jagielska, and N. Baddoo, "Motivating developer performance to improve project outcomes in a high maturity organization," *Software Quality Journal*, vol. 15, no. 4, pp. 365-381, 2007.
- [17] F. Herzberg, "One more time: how do you motivate employees?," *Harvard Business Review*, no. September-October, pp. 87-99, 1987.
- [18] LR Centrālā statistikas pārvalde. Par darba samaksas izmaiņām 2011.gada 3.ceturksnī. 01.12.2011.<http://www.csb.gov.lv/notikumi/par-darba-samaksas-izmainam-2011gada-3cetursni-32172.html>
- [19] Statistics Sweden. Wage and salary structures in the private sector (SLP) 24.05.2011.
http://www.scb.se/Pages/TableAndChart____28202.aspx
- [20] Statistics Lithuania. Earnings in III quarter 2011. 24.11.2011.
<http://www.stat.gov.lt/en/news/view?id=9832&PHPSESSID=350d340649e1cfd15891087e2d366ceb>
- [21] Bureau of Labor Statistics. Occupational Employment Statistics. 06.04.2011.
http://www.bls.gov/oes/current/oes_nat.htm
- [22] T. L. Dore, "The Relationships Between Job Characteristics, Job Satisfaction, and Turnover Intention Among Software Developers," Graduate School of Argosy University-Orange County, 2005.
- [23] F. P. Morgeson and S. E. Humphrey, "Job and Team Design: Toward a More Integrative Conceptualization of Work Design," 2008.
- [24] S. K. Parker, T. D. Wall, and J. L. Cordery, *Future work design research and practice: Towards an elaborated model of work design*, vol. 74, no. 4. 2001, pp. 413-440.
- [25] R. J. Hackman and G. R. Oldham, "The job diagnostic survey: an instrument for the diagnosis of jobs and the evaluation of job redesign projects," *Office*, no. May. 1974.
- [26] F. P. Morgeson and S. E. Humphrey, "The Work Design Questionnaire (WDQ): developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work," *The Journal of Applied Psychology*, vol. 91, no. 6, pp. 1321-39, Nov. 2006.
- [27] S. E. Humphrey, J. D. Nahrgang, and F. P. Morgeson, "Integrating motivational, social, and contextual work design features: a meta-analytic summary and theoretical extension of the work design literature.," *The Journal of Applied Psychology*, vol. 92, no. 5, pp. 1332-56, Sep. 2007.

- [28] A. Piri, T. Niinimäki, and C. Lassenius, "Descriptive analysis of fear and distrust in early phases of GSD projects," presented at IEEE International Conference on Global Software Engineering, 2009.
- [29] D. Šmite, N. Moe, and R. Torkar, "Pitfalls in remote team coordination: lessons learned from a case study," *Product-Focused Software Process Improvement*, p. 345–359, 2008.
- [30] J. S. Olson and G. M. Olson, "Culture surprises in remote software development teams," *Queue*, vol. 1, no. 9, p. 52–59, 2003.
- [31] N. B. Moe and D. Šmite, "Understanding a lack of trust in global software teams: a multiple-case study," *Software Process Improvement and Practice*, vol. 13, no. 3, p. 217, 2008.
- [32] R. Prikladnicki, J. L. N. Audy, and F. Shull, "Patterns in effective distributed software development," *Software, IEEE*, vol. 27, no. 2, p. 12–15, 2010.
- [33] S. Islam, M. M. A. Joarder, and S. H. Houmb, "Goal and risk factors in offshore outsourced software development from vendor's viewpoint," in *Proceedings of IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 2009, p. 347–352.
- [34] A. Piri, T. Niinimäki, and C. Lassenius, "Fear and distrust in global software engineering projects," *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 2010.
- [35] S. Jalali, C. Gencel, and D. Šmite, "Trust dynamics in global software engineering," in *Proceedings of the 2010 ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement - ESEM*, Bolzano-Bozen, Italy, 2010.
- [36] H. Holmstrom, E. O. Conchuir, P. J. Ågerfalk, and B. Fitzgerald, "Global software development challenges: a case study on temporal, geographical and socio-cultural distance," *IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 2006.
- [37] D. Šmite and C. Wohlin, "Software product transfers: lessons learned from a case study," *IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 2010.
- [38] S. A. Frangos, "Motivated humans for reliable software products," *Microprocessors and Microsystems*, vol. 21, no. 10, pp. 605-610, Apr. 1998.
- [39] S. Ramachandran and S. V. Rao, "An effort towards identifying occupational culture among information systems professionals," in *Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR*, Claremont, California, USA, 2006, p. 198.
- [40] M. F. Reid, M. W. Allen, C. K. Riemenschneider, and D. J. Armstrong, "Affective commitment in the public sector," in *Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR*, Claremont, California, USA, 2006, p. 321.
- [41] Fowler, Martin un Highsmith, Jim. The Agile Manifesto. [tiešsaiste] 08.2001.[atsauce: 2011.12.12.]. Pieejams:

http://www.hristov.com/andrey/fhtstuttgart/The_Agile_Manifesto_SDMagazine.pdf).

- [42] G. Melnik and F. Maurer, "Comparative analysis of job satisfaction in agile and non-agile software development teams," *Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering*, p. 32–42, 2006.
- [43] A. Law and C. Raylene, "Effects of agile practices on social factors," in *Proceedings of the 2005 workshop on Human and Social Factors of Software Engineering - HSSE 05*, 2005, p. 1.
- [44] S. Beecham, H. Sharp, N. Baddoo, T. Hall, and H. Robinson, "Does the XP environment meet the motivational needs of the software developer? An empirical study," *Agile 2007*, pp. 37-49, Aug. 2007.
- [45] S. L. Syed-Abdullah, J. Karn, M. Holcombe, T. Cowling, and G. Marian, "The positive affect of the XP methodology," in *Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering*, Sheffield, UK, 2005.
- [46] E. Whitworth and R. Biddle, "The social nature of agile teams," in *AGILE 2007*, 2007, p. 26–36.
- [47] D. Šmite, N. B. Moe, and P. J. Ågerfalk, "Agility across time and space: making agile distributed development a success," Springer, Heidelberg, Germany, 2010.
- [48] N. Ramasubbu and R. K. Balan, "Globally distributed software development project performance: an empirical analysis," in *Proceedings of the the 6th joint meeting of the European software engineering conference and the ACM SIGSOFT symposium on the foundations of software engineering - ESEC-FSE 07*, 2007, p. 125.
- [49] Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica Online. Inc., 2012. Web. 03 Jan. 2012. <<http://www.britannica.com/miman.bib.bth.se/EBchecked/topic/394212/motivation>>.
- [50] E. E. Lawler and D. T. Hall, "Relationship of job characteristics to job involvement, satisfaction and intrinsic motivation," *Journal of Applied Psychology*, vol. 54, no. 4, pp. 305-312, 1970.
- [51] T. W. Ferratt and L. E. Short, "Are Information Systems People Different: An Investigation of Motivational Differences," *MIS Quarterly*, no. December, pp. 377-387, 1986.
- [52] L. Chen, "Job satisfaction among information system (IS) personnel," *Computers in Human Behavior*, vol. 24, no. 1, pp. 105-118, Jan. 2008.
- [53] J. M. Burn, L. C. K. Ma, and E. M. W. Ng Tye, "Managing IT professionals in a global environment," *ACM SIGCPR Computer Personnel*, vol. 16, no. 3, pp. 11-19, Jul. 1995.
- [54] D. Šmite, C. Wohlin, R. Feldt, and T. Gorschek, "Reporting Empirical Research in Global Software Engineering: a Classification Scheme," *2008 IEEE International Conference on Global Software Engineering*, pp. 173-181, Aug. 2008.

PIELIKUMI

1. pielikums **Produktivitāti ietekmējošo faktoru analīzes gadījumu skaits literatūrā [15]**

FAKTORI	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	Kopā
Process	1	4	5	15	25
Rīki	0	8	6	11	25
Komandas prasmes	2	6	4	12	24
Atkalizmantojamība	1	5	7	8	21
Programmēšanas valoda	1	8	4	8	21
Programmas sarežģītība	1	6	6	7	20
Programmas apjoms	1	6	6	6	19
Komandas lielums	2	1	4	12	19
Prasību mainība	1	5	3	3	12
Motivācija	0	4	1	5	10
Pārvaldības kvalitāte	0	4	2	4	10
Izstrādes vide	0	4	2	3	9
Klienta iesaiste un pieredze	1	2	0	5	8
Atalgojuma sistēma	0	2	1	5	8
Komunikācija	0	2	1	5	8
Dokumentācijas apjoms	0	3	1	3	7
Komandas organizācija	0	2	1	3	6
Kadru mainība	0	1	0	5	6
Darba vide	0	1	1	2	4
Komandas locekļu izvietojums	0	0	1	3	4

Towards Understanding of Software Engineer Motivation in Globally Distributed Projects

Research proposal

Līva Šteinberga
University of Latvia
Riga, Latvia
liva.steinberga@lu.lv

Darja Šmite
Blekinge Institute of Technology University of Latvia
Karlskrona, Sweden Riga, Latvia
darja.smite@bth.se darja.smite@lu.lv

Abstract— Motivation in software engineering is reported to be a source for performance improvement, which leads to project overall success. Since it is a soft factor and difficult to quantify it is usually neglected. Research in this field is rather scarce and outdated. On the basis of a recent systematic review of software engineers' motivation we set an agenda for further investigation of the role of motivation in contemporary projects. As software organizations nowadays seek opportunities inherited in both - global software development (GSD) and agile projects, it is important to understand how different project environments influence motivation.

Keywords—motivation; distributed teams; agile teams; distributed agile teams

I. INTRODUCTION

Nowadays in a quest for cheaper and faster high quality software development many organizations have turned toward globally distributed software development [1]. GSD declares to allow organizations to overcome geographical distances and benefit from access to a larger resource pool, and to reduce development costs [2]. Although, it is claimed that one of GSD benefits is reduced time-to-market achieved by using time-zone differences and having round-the clock development [3], there exist evidences that utilising geographically distributed teams decrease software development project performance in terms of productivity and conformance quality [4]. GSD emphasizes the importance of developers' human aspects [5] which among other potential reasons of drawbacks are often neglected since they are not easy definable and quantifiable.

Team motivation in software engineering is reported to have the largest impact on practitioner productivity, software quality management and project overall success [6]. Lately considerable empirical research work done on agile projects compared with former research on traditional projects shows that employees working in different types of projects have different motives to perform well [8, 9, 11], but there is less evidence about motivation in GSD although it has already become one of today's normal form of working. As it still confirms itself as rather unsuccessful approach, there is a growing need to understand how to motivate employees to perform better in order to gain more of GSD promised

benefits. On the basis of preliminary investigation of different symptoms of motivation and demotivation in agile and in global projects [7] we generate questions for further research aiming at understanding motivation in blended distributed agile projects.

II. RESEARCH OBJECTIVE

The aim of this study is to understand how to achieve higher productivity and success ratio of distributed software projects by increasing software engineers' motivation.

On the basis of a pilot study about symptoms of motivation and demotivation in agile and GSD projects [7], we formulate the following working assumptions:

A1: Distributed projects are more de-motivating than motivating by their nature.

A2: Agile software development approach has a positive impact on software engineer motivation.

The objective is to acknowledge what motivates and de-motivates software engineers working in differently distributed software development projects and in agile projects, and to investigate if motivators and de-motivators are universal for different cultures. The research questions are the following:

RQ1: What motivates and de-motivates software engineers working in distributed software development projects?

RQ2: What can we learn from agile projects to increase motivation in distributed software development projects?

RQ3: How do differently distributed software development project settings influence software engineer motivation?

RQ4: Are motivators and de-motivators universal for software engineers belonging to different cultures?

III. BACKGROUND AND RELATED WORK

Motivation has been described as a source of performance improvement, which leads to productivity gain

through exploitation of effective teamwork, in which team members act selflessly and contribute to the greater good [8].

Elton Mayo conducted first experiments that demonstrated the influence of the team motivation on productivity in 1924, but later studies have confirmed the same results in several industries [9]. Mayo's experiments for the first time evidenced that workplaces are social environments, where people are motivated by many factors other than economic interest. He concluded that recognition, security, and sense of belonging were more important to productivity and morale or motivation, and a friendly relationship with the supervisor was very important in securing the loyalty and cooperation of the team [9].

In 1981, Barry Boehm reported that motivation has the single largest influence on quality and productivity than any other factor in software development, while in 1999 DeMarco and Lister's survey showed that the lack of motivation is one of the most frequently cited causes of software development project failure [6]. So far there are no other aspects claimed to have bigger influence on project effectiveness than developers' motivation, therefore it is important to understand what motivates software engineers to perform well and also what de-motivates them.

In 1978, Couger and Zawacki began a discussion whether software engineers form a distinct occupational group with similar needs and motives, and the discussion is still on going. They surveyed the job perceptions of more than 6000 people from different professional areas and concluded that software engineers found their work less meaningful and rated their jobs less favourably than other professionals, their need to interact with others was negligible; they had very high growth needs and were concerned about learning new technology [10]. Beecham et al. in their systematic review on motivation confirmed that a little more than a half of empirical studies (54%) conducted in this field until year 2006 regarded software engineers as a distinct occupational group, while 24% of the studies denied this categorization [6].

There are several classical motivation theories, which can be applied in order to explain what motivates software engineers (such as Abraham Maslow's Hierarchy of needs, Clayton Alderfer's ERG theory, Frederick Herzberg's Motivation-hygiene theory, David McClelland's achievement motivation theory and others). Contemporary understandings of the factors that influence motivation often divide them into intrinsic and extrinsic factors [9]. Intrinsic factors address the work itself and the goals and aspirations of the individual, such as achievement, possibility for growth, social relationships, security, etc. Extrinsic factors are concerned with the surrounding environment brought by the organization to the individual, such as praise, communication, office space, responsibility, money etc.

Beecham et al. in their report on the motivation of software engineers have gathered motivators and de-motivators for software engineers from 92 empirical studies

[6]. They have identified some of those factors as inherent for software engineering. In total, 29 motivators and 15 de-motivators have been collected. It is worth noting that the authors also captured the external signs associated with motivated and de-motivated software engineers, such as retention, productivity, project delivery time, budgets, absenteeism and project success [6]. They have also found that the existing models of motivation do not address the needs of software engineers in their cultural and environmental settings [6].

In another paper Beecham et al. have reported how Extreme Programming practices meet the motivational needs of software engineers from team-centric perspective [11] and there are several other studies reporting agile practices as beneficial for productivity and job satisfaction increase [e.g. 8, 9, 12, 13].

As far as we know, no research dedicated to motivation in distributed software development can be found. To fill this gap, we address motivational needs of software engineers belonging to different cultures and working in differently distributed projects.

IV. RESEARCH METHOD

To address research questions, first, we will acknowledge different aspects of distributed projects, which should be taken into account when investigating software developer motivation, e.g., number and location of sites, type of collaboration model, if communication among project team is synchronous or asynchronous etc.

Secondly, we will conduct a literature review on motivation of software engineers working in different projects. We plan to base our investigation on the results of systematic literature review performed by Beecham et al. [6] where they have identified several motivating and de-motivating factors affecting software engineers' will to work well.

Further, we will conduct several case studies comprising a self-administered survey and semi-structured interviews about motivation of software engineers working in differently distributed projects. We intend to survey both – sender and receiver sites, but the choice of the research objects is highly dependent on the organizations, where the research will be conducted. It is planned to perform analysis of data from homogenous projects within one organization practicing globally distributed development. Thus we will avoid mixing different organizational cultures and will be more able to recognize cultural differences regarding motivational needs. Further steps will aim to replicate our findings in another similar software organization to evaluate the generalizability of the findings.

The aim of the survey is to investigate the trends towards motivation in the distributed software development projects and to serve as a basis for interview questions design. The survey will contain indirect questions addressing motivating and de-motivating factors in work, and external signs of motivation [6]. In survey design closed

questions will be predominant. After the analysis of survey data individual face-to-face or video interviews with survey respondents will be conducted to clarify their answers if needed and investigate their personal motivation and de-motivation in more details. A semi-structured approach will be used in order to provide an opportunity to clarify some answers as it allows improvisation and exploration of the studied objects [12]. This kind of approach for information retrieval is chosen because we do not have yet a comprehensive instrument for motivation research in distributed software development projects therefore we are going to do a pre-study in a form of survey and then based on the results of it we will elaborate a set of interviews to gather detailed information which further will be qualitatively analyzed. The result will include statistical values and summarized qualitative attitudes, and opinions of industry professionals.

V. RESEARCH PROGRESS

So far literature review has been conducted and results addressing RQ1 and RQ2 have been reported in [7], in which we have investigated what motivates and de-motivates software engineers, and how the influencing factors are manifested in global software projects on the basis of the systematic review of software engineers' motivation [6]. Our observations suggest that in distributed projects many motivating factors are hindered while several de-motivating factors are inherent in their nature. Despite contradictory fundamental principles of agile and distribution, the paper suggests that blending agility into distribution might solve problems inherent in distributed environment.

VI. EXPECTED RESULTS

At the end of the study we expect to have a better understanding of motivating and de-motivating factors in blended distributed agile software development projects and evidences of peculiarities in motivational needs of software engineers belonging to diverse cultures and working in different environments. Moreover, we expect to have useful knowledge of how to improve distributed software projects through software engineers' motivation.

VII. EVALUATION

As each project is unique the results will not be generalizable but some trends interesting to research community and practitioners could appear.

In order to conduct more objective and comprehensive research the author seeks for collaboration with other researchers and PhD students.

ACKNOWLEDGMENT

Līva Šteinberga express her sincere gratitude to dear research advisor Dr. Darja Šmite, senior researcher at Software Engineering Research Lab, Blekinge Institute of Technology, and associate professor at Department of Computing, University of Latvia.

REFERENCES

- [1] D. Šmite, C. Wohlin, T. Gorschek, and R. Feldt, "Empirical evidence in global software engineering: a systematic review," *Empirical software engineering*, vol. 15, no. 1, p. 91, 2010.
- [2] L. Layman, L. Williams, D. Damian, and H. Bures, "Essential communication practices for Extreme Programming in a global software development team," *Information and software technology*, vol. 48, no. 9, p. 781, 2006.
- [3] S. V. Shrivastava and H. Date, "Distributed agile software development: a review," *Journal of Computer Science and Engineering*, vol. 1, no. 1, May. 2010.
- [4] N. Ramasubbu and R. K. Balan, "Globally distributed software development project performance: an empirical analysis," in *Proceedings of the the 6th joint meeting of the European software engineering conference and the ACM SIGSOFT symposium on The foundations of software engineering - ESEC-FSE 07*, p. 125, 2007.
- [5] T. Hall, H. Sharp, S. Beecham, N. Baddoo, and H. Robinson, "What do we know about developer motivation?," *Software, IEEE*, vol. 25, no. 4, p. 92, 2008.
- [6] S. Beecham, N. Baddoo, T. Hall, H. Robinson, and H. Sharp, "Motivation in software engineering: a systematic literature review," *Information and software technology*, vol. 50, no. 9, p. 860, 2008.
- [7] L. Šteinberga and D. Šmite, "Towards a contemporary understanding of motivation in distributed software projects: solution proposal," *Scientific Papers, University of Latvia*, p. 15, 2011.
- [8] A. Law and C. Raylene, "Effects of agile practices on social factors," in *Proceedings of the 2005 workshop on Human and social factors of software engineering - HSSE 05*, p. 1, 2005.
- [9] G. Asproni, "Motivation, teamwork, and agile development," *Agile Times*, IV (1), pp. 8–15, 2004.
- [10] B. L. Mak and H. Sockel, "A confirmatory factor analysis of IS employee motivation and retention," *Information & Management*, vol. 38, no. 5, pp. 265-276, 2001.
- [11] S. Beecham, H. Sharp, B. Nathan, T. Hall, and H. Robinson, "Does the XP environment meet the motivational needs of the software developer? An empirical study," in *AGILE 2007*, p. 37, 2007.
- [12] P. Runeson and M. Höst, "Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering," *Empirical Software Engineering*, vol. 14, no. 2, pp. 131–164, 2009.

3. pielikums

Towards a Contemporary Understanding of Motivation in Distributed Software Projects: Solution Proposal

Līva Šteinberga¹, Darja Šmite^{1,2}

¹University of Latvia, ²Blekinge Institute of Technology
liva.steinberga@lu.lv, darja.smite@{lu.lv | bth.se}

Team motivation in software engineering is reported to have the largest impact on productivity, software quality and project overall success. Yet, as it is a soft factor and thus difficult to quantify, it usually takes a backseat. In fact, research on motivation and its interplay with different environmental factors in software engineering projects is scarce. Built on the basis of a recent systematic review on software engineers' motivation, in this paper, we emphasize the lessons learned from related studies regarding the factors determining team motivation. Further implications of distributed environment on motivation and the positive impact of agile practices are discussed and illustrated by examples from related studies. The contrasted project types (distributed and agile) suggest that blending agility into distribution might solve problems inherent in this type of environment. Finally, future research directions are suggested for project improvement through motivation.

Keywords: Motivation, Distributed Teams, Agile Teams, Distributed Agile Teams.

1 Introduction

Nowadays, in a quest for cheaper and faster high-quality software development many organizations have turned towards globally distributed software development [1]. Global software development (GSD) claims to enable the benefits of accessing larger resource pool, and reducing development costs in organizations that overcome the challenges of geographical distance [2]. As a result, nowadays, software projects more often involve geographically and temporally distributed and culturally diverse team members. These unique characteristics create significant challenges for communication, coordination and social networks [3] and being unable to overcome the new challenges a high number of global projects fails [4]. The emphasis in global projects is thus believed to be required for human aspects [5], which among other potential reasons of failure are often neglected since they are not easy definable and quantifiable.

Team motivation in software engineering is reported to have the largest impact on productivity, software quality and project overall success [6]. Nonetheless, motivation in global software teams has been relatively unexplored. To fill this gap we investigate what

motivates and what de-motivates software engineers, and how these influencing factors are manifested in global software projects. Furthermore, we consult related studies of agile teams from the past few decades, in which considerable effort has been devoted to exploring the social characteristics of software projects, as compared to research on traditional projects. This approach is built on team-centred philosophy and has inherent factors influencing motivation of software engineers. Inspired by related studies, we draw attention to potential areas of improvement with implications for practice and future research.

2 Background — Motivation in Software Teams

Motivation has been described as a source of performance improvement, which leads to productivity gains through exploitation of effective teamwork, in which team members act selflessly and contribute to the greater good [7]. In such teams, the team is more than the sum of its parts [7].

First experiments that demonstrated the influence of the team motivation on productivity were conducted by Elton Mayo in 1924, but later studies have confirmed the same results in several industries [8]. Mayo's experiments for the first time evidenced that workplaces are social environments, where people are motivated by many factors other than economic interest. He concluded that recognition, security, and sense of belonging were more important to productivity and morale or motivation, and a friendly relationship with the supervisor was very important in securing the loyalty and cooperation of the team [8].

In 1981, Barry Boehm reported that motivation has the single largest influence on quality and productivity than any other factor in software development, while in 1999, DeMarco and Lister's survey showed that the lack of motivation is one of the most frequently cited causes of software development project failure [6]. So far there are no other aspects claimed to have bigger influence on project effectiveness than developers' motivation, therefore it is important to understand what motivates software engineers to perform well and also what de-motivates them.

In 1978, Couger and Zawacki began a discussion whether software engineers form a distinct occupational group with similar needs and motives, and the discussion is still on-going. They surveyed the job perceptions of more than 6000 people from different professional areas and concluded that software engineers found their work less meaningful and rated their jobs less favourably than other professionals, their need to interact with others was negligible; they had very high growth needs and were concerned about learning new technology [9]. Beecham et al. in their systematic review on motivation confirmed that a little more than a half of empirical studies (54%) conducted in this field until year 2006 regarded software engineers as a distinct occupational group, while 24% of the studies denied this categorization [6].

There are several classical motivation theories, which can be applied in order to explain what motivates software engineers (such as Abraham Maslow's Hierarchy of needs, Clayton Alderfer's ERG theory, Frederick Herzberg's Motivation-hygiene theory, David McClelland's achievement motivation theory and others). One of the contemporary aspects of understanding motivation prescribes a division of the influencing factors into intrinsic and extrinsic [8, 9]. Intrinsic factors address the work

itself and the goals and aspirations of the individual, such as achievement, possibility for growth, social relationships, security, etc. Extrinsic factors are concerned with the surrounding environment brought by the organization to the individual, such as praise, communication, office space, responsibility, money etc.

Beecham et al. in their report on the motivation of software engineers have gathered motivators and de-motivators for software engineers from 92 empirical studies [6]. They have identified some of those factors as inherent for software engineering. In total, 29 motivators and 15 de-motivators have been collected; those manifested in distributed and agile projects are listed in tables 1 and 2.

It is worth noting that authors of the systematic review have also captured the external signs associated with motivated and de-motivated software engineers, such as retention, productivity, project delivery time, budgets, absenteeism and project success [6]. While global projects are often suffering from similar negative impacts [4], our investigation in this paper is driven by the question whether a lack of motivation and presence of de-motivators can be the cause of failure.

3 Research Overview

The aim of our investigation is to understand the implications of motivational research regarding distributed software teams. More specifically, we consult research on agile software development projects for learning from team-centred approaches to increase the productivity and success ratio of distributed software projects. The research is thus driven by the following research questions:

RQ1: How the known motivators and de-motivators of software engineers are manifested in distributed software development projects?

RQ2: What can we learn from agile projects to eliminate de-motivators and enable motivators in distributed software development projects?

To address these research questions, we base our investigation on the results of the systematic review performed by Beecham et al. [6]. Manifestation of the identified motivators and de-motivators is explored through relating research findings from the field of global software engineering. It is worth noting that no extensive literature review is performed. Our goal in this paper is to exemplify manifestation of motivating and de-motivating factors. Further, we highlight the main areas of concern and conjure these as problems inherent in the nature of the distributed environment. We explore the factors related to motivation enabled by inherent characteristics of agile methods, and propose the potential areas of improvement for distributed projects inspired by agile approaches.

4 Findings

4.1 Motivation in Distributed Projects

To the best of our knowledge, no research dedicated to motivation can be found in the area of commercial distributed or global software development (with an exception of Open Source development projects, which are also distributed and global, but not

commercial). By distributed projects, we mean such software development projects, in which tasks (be it a phase or a development task) are split among several geographically distant locations. These locations can be represented by sites of the same company (offshore insourcing) or different companies (offshore outsourcing). The findings from related research in the area of global software engineering point out evidences of various de-motivating factors caused by distribution. Our observations suggest that some of these factors are inherent in the very nature of distributed projects, and thus de-motivation among software engineers in such projects may be manifested more often than in similar projects with co-located members. Hereby, we discuss motivators and de-motivators that have a special meaning in distributed projects in a concise way with examples of specific manifestation in distributed projects supported by the references to related research.

4.1.1 Manifestation of motivators in distributed projects

We have found that motivators such as Change, Benefit and Problem solving, Science, Experiment, Identification with the task, Career path, Variety of work, Recognition for work done, Development needs addressed, Making contribution or task significance, Rewards and incentives, Feedback, Job security, Good work life balance, Appropriate working conditions, Working in a successful company, and Sufficient resources are more generic and are thus not affected by distribution.

Challenge / Intrinsic motivator: Enabled. Software engineering is regarded as a challenging profession [6]. In its turn, globally distributed development is recognized to be considerably more challenging than even the most complex project managed entirely in-house [4, 10]. Thus, we can claim that challenges are triggered by distribution.

Team work / Intrinsic motivator: Challenged. Developers are recognized to be motivated by working in a team of other professionals rather than alone [6]. Distributed teams on the contrary tend to be divided into sub-teams by location and often experience cross-site competition instead of collaboration [10], which is regarded as “us and them” attitude [11]. Also, distribution makes it difficult to apply mutual adjustments and supportive behaviour, which are commonly used in effective teamwork and especially important for dealing with complex tasks [12]. Thus, we can conclude that although teamwork can be established inside the co-located sub-teams, motivation from the cross-site teamwork perspective is likely to be challenged.

Development practices / Intrinsic motivator: Challenged. While developers can feel united around the use of a certain methodology or development practice, for example, object-oriented, agile, or prototyping practices [6], cultural and also organizational differences associated with distributed projects often lead to discrepancies in the work habits [13] and sometimes to enforced use of the other site’s methodology, which might de-motivate the developers.

Technically challenging work / Intrinsic, general motivator: Challenged. Work is found to be motivating if it is not mundane and is technically challenging [6]. Unfortunately, companies often practice outsourcing of routine tasks and keeping the more interesting work for themselves. This could be one of the reasons why offshoring, in particular to India, is often associated with rapid turnover of employees.

Autonomy / Intrinsic, general motivator: Challenged. Freedom to carry out tasks letting roles evolve is regarded as a motivator for software engineers [6]. In distributed

projects, remote sites are often closely supervised by their headquarters [14] and even regarding technical decisions autonomy may be limited [15]. This is one of important factors to be considered in distributed projects, in which site inequity (discussed later) can further complicate the morale of the remote sites.

Empowerment or responsibility / Intrinsic, general motivator: Challenged. Responsibility for the task is recognized as a motivator for software engineers to perform better [6]. However, remote sites, e.g., in offshore development relationships, are more often involved only in partial activities (only coding, only testing or only maintenance activities [16]) and do not receive the responsibility for the whole development project. While the onshore part of the team is often working on the functionality holding the ownership and thus, in addition, creating an inequity between the parts of the team.

Trust, respect or equity / Intrinsic, general motivator: Challenged. Trusting and respecting other people, treating and managing them fairly has been identified as one of the key motivators for software developers [6]. Meanwhile, there is a number of studies reporting lack of trust as one of the major problems in globally distributed software development teams (such as [14], [17], [18]). Key factors that cause the lack of trust are poor socialization and socio-cultural fit, increased monitoring, inconsistency and disparities in work practices, reduction of communication, lack of face-to-face meetings, poor language skills, lack of conflict handling, lack of cognitive-based trust [14], and others. Those factors also relate to other motivators identified by Beecham et al. [6]. For instance, autonomy is another key motivator, hindered by increased monitoring.

Employee participation / Intrinsic, general motivator: Challenged. This motivator can be described by involvement in the company and working with others [6]. Herbsleb and Mockus have found that distributed work items appear to take about two and a half times as long to complete as similar items where all the work is co-located [3]. Aiming to find the reasons behind such a gap in productivity, they had observed that communication, coordination and social networks in distributed teams may differ from single-site counterparts in a way that it requires more people to participate thus introducing a delay [3].

Sense of belonging / Extrinsic motivator: Challenged. Sense of belonging to the team and supportive relationships between team members is regarded as an extrinsic motivator. In distributed teams, however, this remains one of the greatest challenges. According to Herbsleb and Mockus, people at different sites are less likely to perceive themselves as a part of the team [3]. This is illustrated by conflicting work styles adopted in the remote locations and by the perception that distant colleagues are less likely to help out when workloads are especially heavy. They thus conclude that cross-site relationships compared to same-site relationships are less oriented towards mutual benefit [3].

4.1.2 Manifestation of de-motivators in distributed projects

We have found that de-motivators such as Risk, Stress, Unfair reward system, Uncompetitive or poor pay and unpaid overtime, Unrealistic goals and phoney deadlines, and Poor management are more generic and thus are not directly attributed to distribution.

Inequity: Triggered. Recognition based on management intuition or personal preference is regarded as de-motivating in software engineering [6]. Inequity in distributed

projects is expressed in various ways. It can be related to the already mentioned “us and them” attitude [11]. It is also manifested in various ways through unequal rules and requirements on remote sites. For example, members of highly distributed teams that work across multiple time-zones are often required to shift their working hours [19] creating dissatisfaction in long term. In addition, the time shifting is often tolerated by the offshore sites (late shifts [19]), while the work hours for the headquarter site or onsite teams often remain unchanged.

Interesting work going to other parties: Triggered. Beecham et al. [6] also indicate that software engineers may be de-motivated by being separated from the other team members and by outsourcing the most interesting work to other sites [6]. This is the case in companies that are downsizing their development budgets and sending the work to outsourcing suppliers. In such projects (we call them onsite), personnel will be de-motivated. In other projects, where boring work is sent offshore to free up onshore employees for new projects [20], the offshore site will become de-motivated.

Lack of promotion opportunities/ stagnation/ career plateau/ boring work/ poor job fit: Triggered. In line with the above, it appears that some companies practice offshoring through a relocation of more stable work, such as software maintenance and bug fixing, in order to free up onsite resources for the new development and thus more interesting work [20]. This is another example of inequity, boring work and stagnation, and also a manifestation of poor motivation in offshore sites, which could be an explanation for the sequential rapid turnover of employees in the sites that receive boring work.

Poor communication: Triggered. Feedback deficiency from colleagues and software users is de-motivating for software engineers [6], but one of the most demoralizing bad practices is the loss of direct contact to all levels of management for each staff member [21], which is very likely to occur in distributed setting due to geographic and often temporal distance.

Bad relationship with users and colleagues: Triggered. Software engineering is a complex field and the most problems can nowadays be effectively solved only by effective teamwork performed by engineers with a help from software users. Therefore, it is very important to form a cohesive team and maintain friendly and supporting relationships with users. Thus, bad relationships with users and colleagues can hinder one from motivation to work effectively [6]. In a distributed setting, it can be complicated to establish good and close relationships with remote colleagues and users because of the mentioned geographic and temporal distances, because it is more and more common that developers from different sites never meet [14].

Poor working environment: Triggered. Wrong staffing levels and unstable, insecure working environment lacking investment and resources is likely to demotivate employees [6]. Being physically separated from the team can negatively affect software engineer’s performance [6]. This factor is inherent for staff from remote sites in distributed software development.

Poor cultural fit/ stereotyping/ role ambiguity: Triggered. Software engineers share national, occupational and organizational cultures. If one does not feel like belonging to the culture, it could be disturbing and serve as a de-motivating factor. There is evidence about reciprocal stereotyping of software engineers by managers as a demotivator [22] and role ambiguity, which involves uncertainty about role responsibilities,

expectations, or tasks [23]. These factors are likely to occur in a distributed setting due to socio-cultural distances that are associated with these projects [19].

Producing poor quality software: Triggered. It is observed that poor outcome of the work de-motivates software engineers [6]. Meanwhile, a transfer of software work from one site to another is recognized to have a negative impact on both productivity of software engineers and resulting quality of the outcome. It happens due to significant challenges of learning to handle the already developed software being unknown [20].

Lack of influence or no involvement in decision-making: Triggered. Distribution among the offshore sites and the headquarters, and especially temporal dislocation, leads to the feeling of lagging behind [19]. This is likely to have an impact on teamwork and all associated activities, such is decision-making. Thus, offshore sites are naturally left with a limited influence on the project.

4.2 Motivation in Agile Projects

Agile movement has emphasized the importance of human aspects in software development by manifesting one of its values “Individuals and interactions over processes and tools” and its principle “Build projects around motivated individuals. Give them the environment and support they need, and trust them to get the job done”. Melnik and Maurer have described agile methods as human-centric bodies of practices and guidelines for building software in unpredictable and highly-volatile environments [24].

So far, the most popular agile practices are Extreme Programming (XP) practices, which among other benefits originally hold values of daily face-to-face communication between all project team members and have a regular feedback on the work done. There are several evidences that XP environment gives a grater job satisfaction and increases code quality [7]. Since those two signs are closely connected with external signs of the motivation of software engineers mentioned beforehand in section 2, it can be derived that XP environment is highly motivational. Besides, there are studies, which confirm that the more practices are incorporated in the development process, the higher is the positive emotions experienced by the developers [25]. Further, we discuss how different practices address motivation of software engineers.

Iterations and small releases. Iterations and small releases enable software engineers to receive early and frequent feedback and recognition for well-done job from all the stakeholders. It increases the self-esteem of the software engineers and the level of trust between them and the customer [8].

Enables: Feedback, Recognition, Trust/ respect.

Helps to avoid: Unrealistic goals/ phoney deadlines.

Simple design, continuous testing and continuous integration. Continuous software development process provides early feedback which prevents from delays and integration problems later thus avoiding employee dissatisfaction.

Enables: Feedback [25].

Helps to avoid: Unrealistic goals/ phoney deadlines.

Regular face-to-face meetings. Daily stand-up or weekly face-to-face meetings address the need for developers to feel they are making progress, which is common in groups of professionals with a high need for personal growth and development [26]. Besides, regular meetings ease and speed communication and collaboration [27]. This

practise and small chunks of action assigned to individuals support sense of belonging to the team and maintain team awareness of member activity [26].

Enables: Sense of belonging, Good management, Identify with the task, Empowerment / responsibility, Employee participation, Team work.

Helps to avoid: Poor communication, Poor management, Producing poor quality software [27], Unrealistic goals/ phoney deadlines [7].

Pairing. Pairing motivates software engineers because it addresses the need for learning, autonomy and social activity [7], and it also provides feedback [25]. However, pairing can be de-motivating if pairs have personality conflicts [7] or continuous pairing is too intense [26]. Individuals can become bored with regular rhythm of development and become dependent on working in pairs thus losing their confidence to work alone [26].

Enables: Autonomy, Feedback, Development needs addressed, Bad relationships with colleagues.

Helps to avoid: Poor communication, Producing poor quality code.

Self-organizing team. Software engineers in XP environment are working in self-organising teams which means that individuals are given an autonomy or freedom to carry out tasks themselves, allowing roles to evolve. As reported by Beecham et al., this trait of XP teams is one of the main motivators for software engineers in general [6]. It also discourages from working in an insular myopic fashion that de-motivates other members of the team [26]. In self-organizing teams, a principled leadership is applied which allows software engineers to make the decisions that affect them and participate in personal goal setting which is found to increase the job satisfaction [6]. Agile developers have been found to be motivated by working with people who possess very good communication skills [26] and who are highly competent [8]. On the other hand, the lack of these traits has been found de-motivating. De-motivating factor in XP environment is that individual inputs into the project might be subsumed by the whole team, thus impacting promotion opportunities [26].

Enables: Autonomy, Empowerment/ responsibility, Career path, Lack of promotion opportunities.

Helps to avoid: Lack of influence/ not involved in decision making/ no voice.

5 Discussion — Blending Agility with Distribution

Evidence from empirical studies in the area of global software engineering suggests that this type of environment is full of challenges that trigger de-motivators and hinder motivators for software engineers. In the following tables, we present a summary of the findings from exploring distributed projects and agile projects.

Table 1

Motivators (based on [6]) Manifested in Distributed and Agile Projects

Motivators	Challenged by distribution	Triggered by distribution	Solved in Agile
INTRINSIC MOTIVATORS			
Challenge		✓	
Team work	✓		✓
Development practices	✓		✓
General motivators			
Identify with the task	✓		✓
Variety of work	✓		✓
Recognition for work done	✓		✓
Technically challenging work	✓		
Autonomy	✓		✓
Empowerment / responsibility	✓		✓
Trust / respect / equity	✓		✓
Employee participation	✓		✓
EXTRINSIC MOTIVATORS			
Sense of belonging	✓		✓
Feedback	✓		✓

Table 2

De-motivators (based on [6]) Manifested in Distributed and Agile Projects

De-motivators	Triggered by distribution	Solved in Agile
Inequity	✓	
Interesting work going to other parties	✓	
Lack of promotion opportunities/ stagnation/ career plateau/ boring work/ poor job fit	✓	
Poor communication	✓	✓
Bad relationship with users and colleagues	✓	
Poor working environment	✓	
Poor cultural fit/ stereotyping/ role ambiguity	✓	
Lack of influence/ not involved in decision making/ no voice	✓	✓

Although our study does not differentiate and systematically evaluate diverse implementations of global projects, it raises an important question about the motivators hindered and de-motivators triggered by geographic and temporal distribution. We therefore conjure that a contemporary understanding of motivation in software projects is required as more and more companies become distributed and utilize resources from all around the world. Another contemporary aspect that is not well understood to date is related to cultural diversity. In particular, one may wonder whether motivators and de-motivators are equally strong across different countries. Thus, further empirical studies into the phenomenon of motivation in distributed projects are important.

Having said that distributed software projects trigger a lot of de-motivating factors, in this paper, we also aim at understanding how to solve these environmental flaws. One source of inspiration for us has been agile projects. Even though agility and distribution may seem as an incompatible mix [28], the team-centred approaches suggested by agile methods are already evidenced in distributed environment [28, 29]. While previous studies have solely focused on positive impacts of agile methods on team communication and coordination experiences, we emphasize the necessity to address motivation as the prime object of study.

In this study, we have explored the current understanding of motivation in traditional software teams based on related studies to date. However, one of our goals is to emphasize that it is fair to assume that environment including software projects changes over time and existing studies could provide a limited explanatory power to understand the motivation in, e.g., projects involving developers from all around the world. In order to be successful, organizations should strive to understand how to motivate their employees in actual project settings and keep an eye on the rapidly changing factors influencing the motivation.

Our future research includes empirical evidences of the motivation of software engineers in different types of distributed projects where software engineers with different cultural backgrounds are involved. We are also planning to investigate what we can learn from open-source projects in order to raise the team motivation in GSD.

6 Conclusions

Our observations suggest that many motivating factors are challenged and de-motivating factors are inherent in the very nature of distributed projects, and thus we argue that de-motivation among software engineers in such projects may be manifested more often than in similar projects with co-located members. We trace the negative effect on motivation to geographic and temporal distance and cultural diversity, and claim that without explicit concern of motivation, global projects will ultimately fall into the category of dissatisfactory for those involved.

Ramasubbu and Balan states that productivity and quality can be modelled as a function of personnel-related factors and software methodology-related factors [29]. In our investigation, we confirm that software methodology and also project environment matters. We study two distinct approaches – distributed projects and agile projects –, which are analysed in the aspect of motivational studies. We suggest that the equation

shall also include factors that influence motivators and de-motivators for software engineers.

Further, we discuss the potential of agile approaches to solve the problems of de-motivation in distributed projects and propose future research to focus on evaluating the impact of agility on motivation. Future work also involves empirical investigation of motivation in different types of culturally diverse distributed projects and investigation of what we can learn from open-source projects in order to raise team motivation in GSD.

Acknowledgements

This work has been supported by European Social Fund project No. 2009/0216/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/044.

References

1. D. Šmite, C. Wohlin, T. Gorschek, and F. Robert, "Empirical evidence in global software engineering: a systematic review," *Empirical Software Engineering*, vol. 15, no. 1, p. 91, 2010.
2. L. Layman, L. Williams, D. Damian, and H. Bures, "Essential communication practices for Extreme Programming in a global software development team," *Information and Software Technology*, vol. 48, no. 9, p. 781, 2006.
3. J. D. Herbsleb, "An empirical study of speed and communication in globally distributed software development," *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 29, no. 6, p. 481, 2003.
4. C. Ebert, "Optimizing supplier management in global software engineering," in *Proceedings of the International Conference on Global Software Engineering*, 2007.
5. T. Hall, H. Sharp, S. Beecham, N. Baddoo, and H. Robinson, "What do we know about developer motivation?," *Software, IEEE*, vol. 25, no. 4, p. 92, 2008.
6. S. Beecham, N. Baddoo, T. Hall, H. Robinson, and H. Sharp, "Motivation in software engineering: a systematic literature review," *Information and Software Technology*, vol. 50, no. 9-10, p. 860, 2008.
7. A. Law and C. Raylene, "Effects of agile practices on social factors," in *Proceedings of the 2005 workshop on Human and Social Factors of Software Engineering - HSSE 05*, 2005, p. 1.
8. G. Asproni, "Motivation, teamwork, and agile development," *Agile Times*, IV (1), p. 8–15, 2004.
9. B. L. Mak and H. Sockel, "A confirmatory factor analysis of IS employee motivation and retention," *Information & Management*, vol. 38, no. 5, pp. 265-276, 2001.
10. A. Piri, T. Niinimäki, and C. Lassenius, "Descriptive analysis of fear and distrust in early phases of GSD projects," presented at *IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 2009.
11. D. Šmite and C. Gencel, "Why a CMMI level 5 company fails to meet the deadlines?," *Product-Focused Software Process Improvement*, p. 87–95, 2009.
12. D. Šmite, N. Moe, and R. Torkar, "Pitfalls in remote team coordination: lessons learned from a case study," *Product-Focused Software Process Improvement*, p. 345–359, 2008.
13. J. S. Olson and G. M. Olson, "Culture surprises in remote software development teams," *Queue*, vol. 1, no. 9, p. 52–59, 2003.
14. N. B. Moe and D. Šmite, "Understanding a lack of trust in global software teams: a multiple-case study," *Software Process Improvement and Practice*, vol. 13, no. 3, p. 217, 2008.
15. R. Prikladnicki, J. L. N. Audy, and F. Shull, "Patterns in effective distributed software development," *Software, IEEE*, vol. 27, no. 2, p. 12–15, 2010.
16. S. Islam, M. M. A. Joarder, and S. H. Houmb, "Goal and risk factors in offshore outsourced software development from vendor's viewpoint," in *Proceedings of IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 2009, p. 347–352.
17. A. Piri, T. Niinimäki, and C. Lassenius, "Fear and distrust in global software engineering projects," *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 2010.
18. S. Jalali, C. Gencel, and D. Šmite, "Trust dynamics in global software engineering," in *Proceedings of*

- the 2010 ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement - ESEM, Bolzano-Bozen, Italy, 2010.
19. H. Holmstrom, E. O. Conchuir, P. J. Ågerfalk, and B. Fitzgerald, "Global software development challenges: a case study on temporal, geographical and socio-cultural distance," IEEE International Conference on Global Software Engineering, 2006.
 20. D. Šmite and C. Wohlin, "Software product transfers: lessons learned from a case study," IEEE International Conference on Global Software Engineering, 2010.
 21. S. A. Frangos, "Motivated humans for reliable software products," Microprocessors and Microsystems, vol. 21, no. 10, pp. 605-610, Apr. 1998.
 22. S. Ramachandran and S. V. Rao, "An effort towards identifying occupational culture among information systems professionals," in Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR, Claremont, California, USA, 2006, p. 198.
 23. M. F. Reid, M. W. Allen, C. K. Riemenschneider, and D. J. Armstrong, "Affective commitment in the public sector," in Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR, Claremont, California, USA, 2006, p. 321.
 24. G. Melnik and F. Maurer, "Comparative analysis of job satisfaction in agile and non-agile software development teams," Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering, p. 32-42, 2006.
 25. S. L. Syed-Abdullah, J. Karn, M. Holcombe, T. Cowling, and G. Marian, "The positive affect of the XP methodology," in Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering, Sheffield, UK, 2005.
 26. S. Beecham, H. Sharp, B. Nathan, T. Hall, and H. Robinson, "Does the XP environment meet the motivational needs of the software developer? An empirical study," in AGILE 2007, 2007, p. 37.
 27. E. Whitworth and R. Biddle, "The social nature of agile teams," in AGILE 2007, 2007, p. 26-36.
 28. D. Šmite, N. B. Moe, and P. J. Ågerfalk, "Agility across time and space: making agile distributed development a success," Springer, Heidelberg, Germany, 2010.
 29. N. Ramasubbu and R. K. Balan, "Globally distributed software development project performance: an empirical analysis," in Proceedings of the the 6th joint meeting of the European software engineering conference and the ACM SIGSOFT symposium on the foundations of software engineering - ESEC-FSE 07, 2007, p. 125.

All information will be treated with confidentiality. The names of persons, companies and projects will not be revealed.

Your name and surname:	
Project name:	
Approx. project size (person months or other):	
Project type:	☐ New development ☐ Maintenance ☐ New development (___ %) AND Maintenance (___ %)
Company name:	
Country of location:	

1. Please provide the following project related information in the space given below. List all companies involved in the project. Fill in their respective countries, sites, and the number of employees involved in software development activities per each site. Mark the head office or the main site that is responsible for project management and coordination. See an example below.

Company name	Country of location	Sites	Number of project employees	Head office / Main site
<i>A</i>	<i>England</i>	<i>London 1</i>	<i>4</i>	☐
<i>A</i>	<i>England</i>	<i>London 2</i>	<i>5</i>	☐
<i>B</i>	<i>Russia</i>	<i>Moscow</i>	<i>2</i>	☐
				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
				☐

2. How many employees have previous experience of working together across different locations?

☐ All ☐ Some ☐ None

3. If the project sites are separated by time zones, please describe whether you follow time shifting practices to achieve an overlap in working hours and thus synchronous collaboration. Please, specify the sites involved in time shifting and their working hours.

☐ Not practiced

☐ Practiced - _____

4. Please evaluate the following attributes of the project:

	Dissatisfactory	Slightly dissatisfactory	Moderate	Slightly satisfactory	Satisfactory
Retention (employee turnover)	☐	☐	☐	☐	☐
Productivity	☐	☐	☐	☐	☐
Release delivery time (if applicable)	☐	☐	☐	☐	☐
Compliance with the budget	☐	☐	☐	☐	☐
Absenteeism of the employees	☐	☐	☐	☐	☐

All information will be treated with confidentiality. The names of companies and projects will not be revealed.

SECTION I

Company name: _____

Project name: _____

Your nationality and home country: _____

Current country of residence: _____

Other countries where you have lived: _____

Years spent being away from home country: _____

Gender ☐ Male ☐ Female

Age ☐ Under 20 ☐ 20 – 29 ☐ 30 – 39 ☐ 40 – 49 ☐ 50 - 59 ☐ 60 or over

Education level

☐ 12th grade or less ☐ Graduated high school or equivalent

☐ Some college, no degree ☐ College education, associate degree

☐ University level studies, no degree

☐ Bachelor's degree ☐ Master's degree ☐ Doctoral degree

Work experience (Years)

In software development: _____ With the current employer: _____

Your role in the current project (Multiple answers are allowed)

☐ System analyst ☐ Project manager ☐ Configuration management specialist

☐ Programmer ☐ Software architect ☐ Other

☐ Tester ☐ Database administrator

SECTION II

Below you will find a list of job-related statements. Please, indicate the relevance of each statement to your job through assessing the accuracy of the statements using the following scale:

1 Very inaccurate	2 Mostly inaccurate	3 Slightly inaccurate	4 Uncertain	5 Slightly accurate	6 Mostly accurate	7 Very accurate
-------------------------	---------------------------	-----------------------------	----------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------

Statement	1	2	3	4	5	6	7
The job allows me to make my own decisions about how to schedule my work.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M18; DOA1.1)</i>
The job gives me a chance to use my personal initiative or judgment in carrying out the work.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M18; DOA1.2)</i>
The job allows me to make decisions about what methods I use to complete my work.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M18; DOA1.3)</i>
The job requires the performance of a wide range of tasks.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M12; DOA2)</i>
The results of my work are likely to significantly affect the lives of other people.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M4; M17; DOA3)</i>
The job involves completing a piece of work that has an obvious beginning and end.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M10; DOA4)</i>
The job comprises relatively uncomplicated tasks.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M15; DOA6)</i>
The job requires me to monitor a great deal of information.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M7; DOA7.1)</i>
The job requires that I engage in a large amount of thinking.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M7; DOA7.2)</i>
The job requires me to analyze a lot of information.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M7; DOA7.3)</i>
My own feelings generally are not affected much one way or the other by how well I do on this job.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(HO 3.14)</i>
The work activities themselves provide direct and clear information about the effectiveness (e.g., quality and quantity) of my job performance.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M10; DOA5)</i>
The job involves solving problems that have no obvious correct answer.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M3; DOA8)</i>
The job requires me to utilize a variety of different skills in order to complete the work.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M12; DOA9)</i>
The job requires a depth of knowledge and expertise.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ <i>(M1; DOA10)</i>

Statement	1	2	3	4	5	6	7
The job activities are greatly affected by the work of other people.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M5; DOA12)
I have an opportunity to directly communicate with all the levels of management at my site.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M21; DOA11)
I have an opportunity to directly communicate with all the levels of management, which are located at distant site.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M21; DOA11)
The sub-teams by location of our project are not very supportive of each other.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M22; DOA11)
I trust that my local teammates and management are completely honest with me.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M19)
I trust that my teammates and management who are located at distant sites are completely honest with me.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M19)
I have the opportunity to develop close friendships with colleagues working at the same site where I am.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M22; DOA11)
I have the opportunity to develop close friendships with colleagues working at distant sites.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M22; DOA11)
The job requires cooperative work with other people who are not members of my organization (like product users, customers) but are located in the same country.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M5; DOA13)
The job requires cooperative work with other people who are not members of my organization (like product users, customers) and are located abroad.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M5; DOA13)
I receive feedback on my performance from other people in my project (such as coworkers, managers and customers), who are located at the same site where I am.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M24; DOA14)
I receive feedback on my performance from other people in my project (such as coworkers, managers and customers), who are working at distant sites.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M24; DOA14)
Sometimes it is a bit complicated to work with colleagues from distant sites because of our cultural differences.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M22)
Our team's productivity is significantly affected by the delay in communication between team members at distant locations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐ (M5)

SECTION III

<i>On the left:</i>							<i>On the right:</i>							
The following is the list of different aspects of a software engineering job. For each aspect, please assess your satisfaction taking into account your current job. Use the following scale: 1234567 Extremely dissatisfiedDissatisfiedSlightly dissatisfiedNeutralSlightly satisfiedSatisfiedExtremely satisfied							The following is the list of different aspects of a software engineering job. For each aspect, please indicate the degree to which you would like to have each characteristic present in your job. Use the following scale: 45678910 Would like having this only a moderate amount (or less)Would like having this very muchWould like having this extremely much							
Current situation							ASPECT OF A JOB	Desirable situation						
1	2	3	4	5	6	7		4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Great job security <i>(M25)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Above the average pay and fringe benefits <i>(M23)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Personal growth and development <i>(M11)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Appropriate working conditions <i>(M27)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Feeling of worthwhile accomplishment <i>(M1)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Opportunities to learn new things <i>(M2)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Respect and fair treatment <i>(M19)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Opportunities to apply state-of-the-art tools and processes <i>(M27)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Chance to help other people at work <i>(M22)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Chances to exercise independent thought and action <i>(M18)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Opportunity to get quick promotion <i>(M11)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Current situation							ASPECT OF A JOB	Desirable situation						
1	2	3	4	5	6	7		4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Stimulating and challenging work <i>(M1)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	The overall quality of supervision <i>(M21)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Opportunity for participation in the setting of goals <i>(M20)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Opportunities to be creative and imaginative in job <i>(M16)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Opportunity for participation in the determination of methods, tools and procedures <i>(M16)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Friendly relationships with local colleagues <i>(M22)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Friendly relationships with colleagues working at different locations <i>(M22)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Support and guidance from local colleagues <i>(M22)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Support and guidance from colleagues working at different locations <i>(M22)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Flexibility in work times <i>(M16)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Involvement of multiple distributed (members of) teams <i>(M5)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Temporal, geographical and socio-cultural distances between distributed teams <i>(M27)</i>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

SECTION IV

For each question, two different kinds of jobs are briefly described. Please, indicate which of the jobs you personally would prefer, if you had to make a choice between them. In answering each question, assume that everything else about the jobs is the same. Please, use the following scale:

1 2 3 4 5
 Strongly prefer A Slightly prefer A Neutral Slightly prefer B Strongly prefer B

JOB A	1	2	3	4	5	JOB B
A job where the pay is very good	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.1)	A job where there are considerable opportunities to be creative and innovative
A job where you often required to make important decisions	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.2)	A job with many pleasant people to work with
A job in which greater responsibility is given to those who do the best work	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.3)	A job in which greater responsibility is given to loyal employees who have the most seniority
A job in a company which is in financial trouble and might have to close down within the year	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.4)	A job in which you are not allowed to have any say whatever in how your work is scheduled or in the procedures to be used in carrying it out
A very routine job	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.5)	A job where your co-workers are not very friendly
A job with a supervisor who is often very critical of you and your work in front of other people	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.6)	A job, which prevents you from using a number of skills that you worked hard to develop
A job with co-workers who respects you and treats you fairly	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.7)	A job which provides constant opportunities for you to learn new and interesting things
A job where there is a real chance you could be laid off	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.8)	A job with very little chance to do challenging work
A job in which there is a real chance for you to develop new skills and advance in the organization	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.9)	A job, which provides lots of vacation time and an excellent fringe benefit package
A job with little freedom and independence to do your work in the way you think best	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.10)	A job where the working conditions are poor
A job with very satisfying teamwork	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.11)	A job, which allows you to use your skills and abilities to the fullest extent
A job, where work is performed in a co-located team	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.12)	A job, where work is performed in a distributed team
A job, which offers little or no challenge	☐	☐	☐	☐	☐ (H07.13)	A job, which requires you to be completely isolated from co-workers

SECTION V

Read the items below. Place a checkmark beside 5 items, at most, that are most likely to encourage you to produce at your highest potential.

- ☐ Supportive relationships (Working with friendly supportive people) *(M22)*
- ☐ A clear job (Having a clear understanding of what I am to do) *(M10)*
- ☐ Sympathetic understanding (Having co-workers that tries to understand me and my concerns)
(M22)
- ☐ Influence (Being able to influence what goes on in my department and the company as a whole) *(M20)*
- ☐ High expectations (Knowing my superiors expect me to do my best) *(M1)*
- ☐ Meaningful work (Performing important work, using several of my skills) *(M4; M17)*
- ☐ Feedback (Receiving regular feedback on how I am doing my job) *(M24)*
- ☐ Appreciation (Receiving recognition or rewards for my work efforts) *(M23)*
- ☐ Authority (Having authority to make important decisions in my work) *(M16)*
- ☐ Respect (Feeling that my employer values me as a person and employee) *(M19)*
- ☐ Stimulating and challenging work (Being able to work on tasks which require creative approach and let me to professional growth) *(M1)*
- ☐ Excellent working conditions (Environment, good equipment, tools, physical space, quiet)*(M27)*

SECTION VI

Below you will find a list of different software development methods and engineering practices. Please, place a checkmark beside the items, which you use in your current project.

Software Development Method

- ☐ Waterfall method
- ☐ Iterative software development
- ☐ Evolutionary software development (like agile methods)
 - ☐ Rational unified process or other unified process

Scrum

- ☐ Sprint
- ☐ Sprint backlog
- ☐ Daily meeting
- ☐ Iteration planning
- ☐ Iteration review
- ☐ Iteration retrospective
- ☐ Sprint demo
- ☐ Scrum of scrums

Construction

- ☐ Coding standards
- ☐ Test driven development
- ☐ Behavior driven development
- ☐ Pair-programming / Pairing
- ☐ Refactoring
- ☐ Collective code ownership
- ☐ Automated builds
- ☐ Continuous integration
- ☐ Code reviews
- ☐ Software metrics
- ☐ Version control
- ☐ Issue tracking
- ☐ Configuration management
- ☐ Frequent releases

Requirements Engineering

- ☐ Product vision statement
- ☐ Product backlog
- ☐ User stories
- ☐ Use cases
- ☐ Usage scenarios
- ☐ Personas
- ☐ Planning poker
- ☐ Requirements prioritization

Design

- ☐ Architectural spikes
- ☐ Domain driven design
- ☐ Evolutionary design
- ☐ CRC cards
- ☐ Design by contract
- ☐ System metaphor
- ☐ Simplicity of design

Testing

- ☐ Unit testing
- ☐ Smoke testing
- ☐ Integration testing
- ☐ System testing
- ☐ Exploratory testing
- ☐ Test automation
- ☐ Acceptance testing

Other

- ☐ 40 hour work week
- ☐ Sustainable pace
- ☐ Customer involvement / On-site customer

6. pielikums Aptaujas rezultāti

Vērtības kolonnās "Projekti" raksturo precizitāti ar kādu aptaujas anketās par faktoriem izteiktie apgalvojumi atbilst īstienībai. 100% precizitāte atbilst vērtībai 7, bet vismazākā precizitāte atbilst vērtībai 1.

1. tabula

Motivācijas faktoru izpausmes sadalītas programmatūras izstrādes projektos

Motivāciju ietekmējošie faktori				Projekti			
Nr.	DOA	M	Nosaukums	A	B	Citi	Visi
1	1	18	Autonomija = $(1.1+1.2+1.3)/3$	5.83	6.06	5.72	5.83
2	1.1	18	Darba grafika plānošanas brīvība	5.75	6.00	5.92	5.91
3	1.2	18	Darba metožu izvēles brīvība	5.50	6.17	5.46	5.65
4	1.3	18	Lēmumu pieņemšanas brīvība	6.25	6.00	5.77	5.91
5	2	12	Uzdevumu daudzveidība	5.00	6.33	4.77	5.22
6	3	4; 17	Uzdevumu svarīgums	4.75	5.17	3.92	4.39
7	4	10	Uzdevumu identitāte	4.25	4.00	5.31	4.78
8	5	10	Darba atskaites	4.75	4.33	4.77	4.65
9	6	15	Darba sarežģītība	3.75	4.33	4.54	4.43
10	7	1	Informācijas apstrāde	5.08	6.50	5.38	5.62
11	8	3	Problēmu risināšana	5.00	5.00	5.54	5.30
12	9	12	Pielietoto prasmju daudzveidība	4.50	6.33	5.54	5.57
13	10	1	Specializācija (padziļinātas zināšanas)	5.50	6.67	5.77	5.96
14	11	21	Sociālais atbalsts (SA) - Iespējas bez starpniekiem komunicēt ar vietējiem vadītājiem	4.50	6.50	5.62	5.65
15	11	21	SA - Iespējas bez starpniekiem komunicēt ar attālinātajiem vadītājiem	3.75	5.00	4.62	4.57
16	11	5	SA - Darbu aizkavēšanās dēļ lēnas komunikācijas ar ārvalstu kolēģiem	4.25	3.83	4.23	4.13

Motivāciju ietekmējošie faktori				Projekti			
Nr.	DOA	M	Nosaukums	A	B	Citi	Visi
17	11	22	SA - Iespējas veidot draudzīgas attiecības ar vietējiem kolēģiem	6.00	6.17	5.46	5.74
18	11	22	SA - Iespējas veidot draudzīgas attiecības ar attālinātiem kolēģiem	4.75	4.17	4.54	4.48
19	11	22	SA - Draudzīgas attiecības ar vietējiem kolēģiem	6.25	5.50	6.08	5.96
20	11	22	SA - Draudzīgas attiecības ar attālinajiem kolēģiem	5.50	4.50	5.62	5.30
21	11	22	SA - Saņemtais atbalsts no vietējiem kolēģiem	5.50	6.00	5.92	5.87
22	11	22	SA- Saņemtais atbalsts no ārvalstu kolēģiem	5.75	5.67	5.54	5.61
23	11	19	SA - Uzticība, cieņa un taisnīgums vietējo kolēģu vidū	5.50	6.33	6.54	6.30
24	11	19	SA - Uzticība, cieņa un taisnīgums sadarbībā ar ārvalstu kolēģiem	5.50	6.00	6.31	6.09
25	11	22	SA - Periodiski sarežģījumi sadarbībā ar ārvalstu kolēģiem kulturālo atšķirību dēļ	1.50	2.50	2.46	2.30
26	12	5	Savstarpējā darbu atkarība	5.50	6.33	4.69	5.26
27	13	5	Sadarbība ar ārpus uzņēmuma partneriem tajā pašā valstī	1.75	3.67	1.58	2.18
28	13	5	Sadarbība ar ārpus uzņēmuma partneriem citā valstī	2.50	4.50	2.67	3.30
29	14	24	Atgriezeniskās saites vietējo kolēģu starpā	4.50	4.33	4.00	4.17
30	14	24	Atgriezeniskās saites ar ārvalstu kolēģiem	4.50	4.33	4.54	4.48
31	22	-	Iekšējā darba motivācija	5.50	4.50	4.85	4.87

Apmierinātība ar motivācijas faktoriem sadalītas programmatūras izstrādes projektos

Motivāciju ietekmējošie faktori			Projekti			
Nr.	M	Nosaukums	A	B	Citi	Visi
1	25	Drošība	5.00	4.00	4.92	4.70
2	23	Darba samaksa	3.75	4.33	3.46	3.74
3	11	Personīgā izaugsme un attīstība	4.00	5.67	3.92	4.39
4	27	Darba apstākļi	6.00	5.50	5.85	5.78
5	4	Labs sniegums	5.75	4.40	5.08	5.05
6	2	Iespējas apgūt jaunas zināšanas un prasmes	4.00	6.33	4.38	4.83
7	19	Godīga attieksme un cieņa	6.00	5.80	6.08	6.00
8	6; 9; 27	Iespējas darbā pielietot jaunākos rīkus un metodes	4.00	6.00	4.08	4.50
9	22	Iespēja palīdzēt kolēģiem	6.00	6.00	5.46	5.70
10	18	Iespējas izdarīt patstāvīgus lēmumus un rīkoties	5.75	6.00	5.69	5.77
11	11	Iespējas ātri tikt pie paaugstinājuma amatā	3.00	4.67	2.77	3.30
12	1	Interesants un izaicinājumiem bagāts darbs	4.00	5.60	4.69	4.77
13	21	Vadības darbs	5.00	5.50	5.15	5.22
14	20	Iespēja piedalīties mērķu nospraušanā	3.75	4.33	5.23	4.74
15	16	Iespēja būt radošam	4.50	5.17	5.00	4.96
16	16	Iespēja piedalīties darba metožu un rīku izvēlē	4.50	5.00	5.23	5.04
17	16	Darba laika elastība	6.50	5.17	6.31	6.04
18	5	Apmierinātība ar darbu komandā, kuras dalībnieki atrodas dažādās vietās	5.50	5.20	5.08	5.18
19	1	<u>Vēlme</u> strādāt komandā, kuras dalībnieki atrodas dažādās vietās	5.00	3.00	3.85	3.86

Maģistra darbs: **Darbinieku motivācija globāli sadalītas programmatūras izstrādes projektos**

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autore: _____

(Autores paraksts)

Ar savu parakstu apliecinu, ka esmu lasījis augstāk minēto maģistra darbu un atzīstu to par **p i e m ē r o t u / n e p i e m ē r o t u** (nevajadzīgo svītrot) aizstāvēšanai Latvijas Universitātes datorzinātņu maģistrantūrā.

Darba vadītāja: _____

(Vadītājas paraksts)

Darbs iesniegts **maģistrantūras sekretariātā** _____.

(Iesniegšanas datums)

Ar šo es apliecinu, ka darba elektroniskā versija ir augšupielādēta LU informatīvajā sistēmā.

Studiju metodiķe: _____.

(Metodiķes paraksts)

Recenzents: Dr. sc. comp. Zane Bičevska

Darbs aizstāvēts maģistra gala pārbaudījuma komisijas sēdē

_____ prot. Nr. _____, vērtējums _____

(Darba aizstāvēšanas datums)

Komisijas sekretārs: _____

(Sekretāra paraksts)