

Tallinna Pedagoogikaülikool
Matemaatika-loodusteaduskond
Informaatika osakond

Martin Sillaots

Projektijuhtimise e-konspekt

Magistritöö

Juhendaja:
Peeter Normak

Autor: “ “ 2003
Juhendaja: “ “ 2003
Osakonna juhataja: “ “ 2003

Tallinn 2003

Sisukord

Sissejuhatus	4
1 Analüüs	7
1.1 Probleemi püstitus	7
1.2 Põhjused	8
1.3 Lahendused	8
1.4 Sihtrühm	9
1.5 Ülevaade projektijuhtimise valdkonnast	10
1.5.1 Projektijuhtimise standardid	10
1.5.1.1 Projektijuhtimise instituut	11
1.5.1.2 PMBOK	11
1.5.1.3 Sertifitseerimine	13
1.5.2 Projektijuhtimise elektroonilised õppematerjalid	14
1.5.3 Projektijuhtimise õppematerjalid paberkandjal	16
1.5.4 Projektijuhtimise tarkvara	18
2 Planeerimine	20
2.1 Projektijuhtimise e-konspekti õpieesmärgid	20
2.2 Konspekti sisu	20
2.2.1 Tegevuste hierarhia	22
2.2.2 Tegevuste ahelad	23
2.2.3 Andmed moodulite kirjeldamiseks	24
2.2.3.1 Õpitehnoloogia standardid	25
2.2.3.2 IMS Meta-Data spetsifikatsioon	26
2.2.3.3 IMS LOM andmemudel	26
2.2.3.4 Metaandmed XML formaadis	30
2.2.3.5 IMS sisupakendus	33
2.2.3.6 Õpiobjektide metaandmete baas	35
2.3 Õpimeetodid	38
2.3.1 Õpistrateegia	38
2.3.1.1 Õpetamise teooriad	38
2.3.1.2 Erinevad mõtlemisviisid	39
2.3.1.3 Tajueelistused	40
2.3.2 Õpiprotsessi osad	40
2.3.3 Õpitegevused	41
2.4 Hindamisreeglid	42
3 Arendus	44
3.1 Õpikava	44
3.1.1 Graafiline skeem	45
3.1.2 Tabel	46
3.1.3 Menüü	47
3.2 Õppematerjalid	49
3.2.1 Tekstid	50
3.2.2 Graafika	51
3.2.3 Animatsioonid	52
3.2.4 Video	53
3.3 Õppematerjalide administreerimine	53
3.3.1 Juurkataloog	54
3.3.2 Avavaated	54
3.3.3 Õppematerjalide kataloogid	54
3.3.4 Failinimed	55

Kokkuvõte	56
Kasutatud kirjandus	58
Resume	59
Lisad	62
Lisa 1. Projektijuhtimise kursuste liigid ja näited	62
Lisa 2. Projektijuhtimise tarkvara.....	70
Lisa 3. Projektijuhtimise tegevuste hierarhiline analüüs	89

Sissejuhatus

Tänapäeva maailma iseloomustab üha kiirenev elutempo, pidev teaduslik ja tööstuslik areng, suurenev ressursside nappus ja tihenev konkurents. Selle tulemuseks on meid ümbritseva keskkonna mitmekesisus ja keerukus, pidev muutumine ja täiustumine igal elualal. Kuidas tulla toime ja olla edukas sellises jätkuvalt muutuv ja arenevas keskkonnas? Milliseid käitumisjuhiseid pakkuda inimestele, kes pigem sooviksid, et neid ümbritsev keskkond püsiks stabiilsena, et elamiseks vajalikke vahendeid jaguks piisavalt, et oleks võimalikult vähe riske, mis ohustavad nende töökohti ja sissetulekuid?

Lahendusi nendele küsimustele pakub projektijuhtimise vahendite omandamine ja rakendamine oma töös ja igapäevases elus. Elul ja projektil on sarnaseid jooni (algus, lõpp, eesmärk, ...). Projektijuhtimise meetoditest on vaieldamatult kasu töö ja isiklike asjade korraldamisel.

Magistritöö autor on tegelenud projektijuhtimise õpetamisega alates aastast 2000. Juba esimese kursuse raames sai loodud projektijuhtimise elektrooniline konspekt. Järgmiste kursuste jaoks sama konspekt nii hästi ei sobinud. Konspekt sisaldas teemasid, mida antud kursuste käigus ei käsitletud. Samas kogunes uut materjali, kuid õppematerjali täiendamine osutus keeruliseks konspekti jäiga ülesehituse tõttu. Näiteks tekkis vajadus võtta projekti majanduslike aspektide peatükist projekti tasuvuse hindamise meetodid ja kombineerida eelarve koostamise harjutusega. Kuna hindamismeetodid oli osa ühest suuremast HTML-failist, siis oli selle eraldamine tülikas. Lisaks õppematerjalidele sisaldab keskkond ka andmeid õppetöö kohta. Seetõttu on raske konspekti kohandada erinevate kursuste vajadustega või soovitada iseõppijatele.

Tekkinud olukorra lahendamiseks kaaluti erinevaid võimalusi:

1. Luua iga kursuse jaoks uus konspekt. See on kursuse läbiviija seisukohast vastuvõetamatu.
2. Kasutada igal kursusel ühte konspekti muutmata kujul. See on õpilase seisukohast vastuvõetamatu.
3. Luua struktureeritud põhikonspekt, mille moodulitest saab koostada sihtgruppidele sobivad alamkonspektid.

Magistritöö eesmärk on luua projektijuhtimise konspekt, mis annab valdkonnast tervikliku pildi, võimaldab valida õppematerjale erinevate kursuste läbiviimiseks ja sobib lugemiseks iseõppijatele.

Konspekti mõiste võib tekitada mulje seotusest ühe konkreetse kursusega. Käesoleva töö eesmärk on siiski pisut laiem. Konspekti õppematerjalide põhjal peab olema võimalik koostada erinevate kursuste kavasid.

Elektroonilise konspekti idee tekkis soovist täiendada tekstilisi materjale multimeedia illustratsioonidega. See on segment, mis on täna veel täitmata – puudub eestikeelne projektijuhtimise elektrooniline konspekt. On olemas Esko Koolituse ja Siseministeeriumi koostöös loodud rahvusvaheliste projektide käsiraamatu elektrooniline versioon, kuid see ei sisalda multimeedia illustratsioone.

Uut paberõpikut pole mõtet luua, sest vastavasisulist erialast kirjandust on piisavalt. Näiteks Eestis on kõige enam tuntud Algis Perensi Projektijuhtimise õpik ning Äripäeva Projektijuhtimise käsiraamat. Ülemaailmselt on tuntuim Projektijuhtimise Instituudi (PMI - Project Management Institute) PMBOK Guide (Project Management Body of Knowledge Guide).

Pole mõtet luua ka projektijuhtimise õpikeskkonda, kui on olemas piisavalt head õpisüsteemid. Näiteks WebCT või IVA. Loodav konspekt peab olema kasutatav eelpool mainitud ja kõikides teistes õpihaldussüsteemides. Seepärast ei ole plaanis konspekti koosseisu lisada kommunikatsioonivahendeid, ülesannete üleslaadimise võimalust, õpilaste ja õppetöö tulemuse haldamise vahendeid. Rõhk on õppematerjalide ülevaatlikkusel, kasutamisihtsusel ja ühilduvusel erinevate õppekeskkondadega.

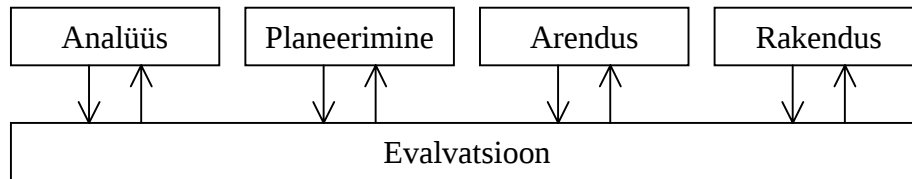
Lähtudes magistritöö eesmärgist on püstitatud järgmine hüpotees – õpitegevuste hierarhiline analüüs ja õpiobjektide meetaandmetega kirjeldamine lihtsustab erinevatele sihtgruppidele sobivate konspekti läbimisteede loomist.

See tähendab, et sama õppematerjali põhjal saab koostada erinevaid sisukordi:

1. ülikoolile – täielik konspekt projekti faaside lõikes;
2. gümnaasiumile – valik kergematest lõikudest ja olulisematest teemadest;
3. algajale – kergemad (sissejuhatavad) lõigud;
4. edasijõudnule – projektijuhtimise temaatika grupeerimine valdkondade lõikes.

Kõik kavad peavad olema terviklikud (olulised punktid ei tohi välja jääda) ja mugavad lugeda. Korduvate peatükkide tekst peab olema erinevatesse kontekstidesse sobiv.

Käesoleva projektijuhtimise elektroonilise konspekti loomise aluseks on võetud Hannafin ja Peck pisut täiendatud mudel.



(George Washington University 2002)

Erinevatest mudelitest sai valitud just see tema lihtsuse tõttu. Töö autorile meeldis ka, et tulemuse hindamine toimub pidevalt kogu protsessi käigus, mitte ainult lõpus. Lähtudes sellest mudelist on magistritöö jagatud kolme ossa:

1. analüüs sisaldab sihtrühma, ainevaldkonna ja erinevate lahenduskäikude uurimist;
2. planeerimine koosneb õpieesmärkide püstitamisest, sisu ja meetodite paikapanemisest;
3. arenduse osas toimub konspekti struktuuri loomine ja testimine ning konspekti prototüübi loomine.

Hüpoteesi tõestamiseks jagatakse planeerimise faasis projektijuhtimise valdkond õpitegevusteks (mooduliteks). Objektide parameetrite kirjeldamiseks võetakse kasutusele metaandmed. Ühtlasi uuritakse metaandmete mudelit ja katsetatakse nende teostust praktikas. Õpiobjektidest ja metaandmetest moodustatud andmebaasi põhjal testitakse erinevate lugemisteede loomist. Arenduse osas katsetatakse konspekti erinevaid kavasid praktikas. Selleks otstarbeks luuakse mõned õppematerjalid ning testitakse nende esitamist erinevates kavades ja sama kava erinevates peatükkides. Õppematerjalide testimine ja rakendamine õppetöös on magistritöö väline ülesanne.

1 Analüüs

Valdkonna analüüs koosneb järgmistest osadest

1. probleemi püstitus;
2. põhjuste analüüs;
3. lahenduste pakkumine;
4. sihtrühma analüüs;
5. ülevaade valdkonnast.

1.1 Probleemi püstitus

Magistritöö autor on tegelenud projektijuhtimise õpetamisega alates aastast 2000. Paralleelselt esimese kursuse toimumisega sai loodud aine konspekt. Õppematerjalid tehti Interneti vahendusel kättesaadavaks, et lihtsustada nende jagamist ja vähendada paljunduskulusid. Konspekti on järgmiste kursuste käigus täiendatud. Materjali muutumisest aja jooksul saab ülevaate, kui külastada konspektide vanemaid versioone aadressidel:

<http://www.audentes.ee/~martin/projektvana>;

<http://www.audentes.ee/~martin/projekt2000>;

<http://www.audentes.ee/~martin/projekt>;

<http://www.audentes.ee/~martin/pmsoft>.

Hoolimata pikaajalisest õpetamisstaazist ja õppematerjalide pidevast täiendamisest ei ole olemasolev konspekt rahuldav projektijuhtimise kursuste läbiviimiseks.

Põhilised probleemid:

1. Konspekti struktuur on halb. Selle tulemuseks on lakkamatu vaidlus teiste projektijuhtimise õppejõududega (näiteks Sigrīd Salla TPÜ-st). Arvamused erinevad teemade esitamise järjekorra ja grupeerimise osas, aga ka terminoloogias.
2. Valdkonna käsitus on kohati ebapiisav. Mõned teemad (näiteks riskijuhtimine) jäävad katmata.
3. Konspekti ülesehitus on jäik. See raskendab õppematerjali kohandamist erinevatele sihtgruppidele (näiteks ärieriala tudengid on huvitatud projekti tasuvuse põhjalikust

hindamisest, sotsiaalteaduskonna üliõpilased tunnevad rohkem huvi üldjuhtimise temaatika vastu).

Konspekt on küll avalikult Internetis kõikidele huvilistele lugemiseks, kuid selle ülesehitus ei ole iseõppijale sobiv. Õppematerjalide kõrval on ka konkreetse kursuse ajakava ja õppetöö tulemused.

1.2 Põhjused

Eelpool mainitud probleemid on tingitud järgmistest põhjustest:

1. Projektijuhtimise eriala on suhteliselt noor, mistõttu on terminoloogia ja fundamentaalsete teemade ring alles välja kujunemas.
2. Magistrandi esimene projektijuhtimise konspekt valmis õppetöö käigus. See sobis hästi ühele konkreetsele õpperühmale. Jäik ülesehitus (teemade jagamine peatükkidesse, peatükkide numeratsioon, näidetele viidatakse peatükkide seest) ei tekitanud esimesel korral probleeme.
3. Õppematerjalid on vaheldumisi õppejõu poolt hinnatavate testidega, üliõpilastele mõeldud teadetega ja õppetöö tulemustega. See on ebavajalik ja häiriv info kursuseväliste lugejatele.
4. Õpiobjektide esitus ei ole kooskõlas väljakujuneva õpитеhnoloogia standardiga. Materjalid on erinevates õpkeskondades raskesti kasutatavad.

Tekkinud on selge vajadus uuendatud struktuuriga ja täiendatud sisuga konspekti järele.

1.3 Lahendused

Magistritöö alguses kaaluti kahte alternatiivset lahenduskäiku:

1. Projektijuhtimise õpikeskkonna loomine. Keskkond on õpilasekeskne – materjali vaatamiseks tuleb end kõigepealt autoriseerida, õpilane näeb ainult oma õppetöö tulemusi ja talle mõeldud teateid.

2. Projektijuhtimise elektroonilise konspekti loomine. Konspekt on valdkonna keskne, materjal on avalik ega sisalda õppetöö tulemusi ning teateid.

Töö edenedes sai valitud teine lahenduskäik – elektrooniline konspekt. Õpikeskkonna loomine ei ole mõttekas, sest sarnaseid õppematerjali haldamise keskkondi on väga palju. Olulisem on, et loodav õpimaterjal oleks erinevatesse õpikeskkondadesse integreeritav, õpilaste poolt kergesti kasutatav ja projektijuhtimise eriala spetsialistide poolt aktsepteeritav.

Konkreetsamad lahendused eelpool mainitud põhjustele:

1. Otsida tuge rahvusvahelistest standarditest. Võtta kasutusele parimaid näiteid kogu projektijuhtimise alase kirjandusest.
2. Luua moduleeritud õpimaterjalid, mida saab kasutada erinevatel kursustel ja õpikeskkondades.
3. Hoida õppeinfo õppematerjalidest lahus. Teated, hinded ja suhtluskanalid olgu tulevikus intranetis või mõnes õpikeskkonnas parooliga kaitstud.

1.4 Sihtrühm

Seni on projektijuhtimise elektroonilisi õppematerjale katsetatud järgmiste gruppide peal:

1. Audentese Ülikooli ärijuhtimise eriala üliõpilased;
2. Audentese IT eriala;
3. TPÜ sotsiaalteaduskonna projektijuhtimise tarkvara aines;
4. Audentese Gümnaasiumi projektijuhtimise praktika raames;
5. Audentese õppejõudude ja õpetajate täiendkoolituses;
6. iseõppijad.

Uuendatud konspekt peab sobima võimalikult hästi nendele sihtgruppidele. Ka täiendavate huvigruppide lisandumine ei tohi põhjustada konspekti ringitegemist. Materjali ülesehitus peab olema selline, et iga õppija leiaks kerge vaevaga teda huvitava teema. Konkreetsele huvigrupile suunatud kursuse raames peab olema võimalik luua valik olemasolevatest teemadest (see võib olla realiseeritud kinnises õpisüsteemis või eraldi avaliku veebilehena).

Projektijuhtimise esialgne versioon loodi Audentese Ülikooli ärieriala tudengitele. Teistele sihtgruppidele toimunud kursustel selgus, et projektijuhtimise majanduslikud aspektide pakuvad huvi ka IT- ning sotsiaalteaduskonna üliõpilastele, sest enamus projekte on vähemal või suuremal

määral seotud äri, kulude ja juhtimisega. Ärijuhtimise eriala võib pidada konspekti peamiseks sihtgrupiks. Probleeme on olnud gümnaasiumile sobivate peatükkide leidmisega. Senine teemade käsitus on olnud 10. klassi taseme jaoks liiga raske.

Et konspekt sobiks võimalikult hästi ka teiste erialade tudengitele, tuleb materjalides käsitleda juhtimisprojekte, sest need puudutavad igat valdkonda. Mitte keskenduda näiteks tootmisprojektidele. Samal põhjusel ei tohi konspektist välja jätta teemasid, mida õpetatakse mõne eriala teiste õppeainete raames (näiteks eelarve koostamist õpetatakse ärijuhtimise finantsarvestuse aines). Konspekti struktuur peab võimaldama tuttavate teemade vahelejätmist.

Seni vaid üksikutel kursusel osalenud tudengitel on olemas projektijuhtimise kogemus. Seetõttu varasemate kogemuste olemasolu konspekti loomisel arvestada ei saa. Õppematerjal tuleb koostada algtaseme jaoks. Edasijõudnud võivad omal valikul peatükke vahele jätta.

1.5 Ülevaade projektijuhtimise valdkonnast

Enne konspekti sisuks olevate teemade ja meetodite valimist tuleb saada ülevaade projektijuhtimise ja selle õpetamise valdkonnast.

Ülevaate saamiseks sai uuritud järgmisi teemasid:

1. projektijuhtimise standardid – millest juhendada käesoleva konspekti sisu valimisel;
2. projektijuhtimise elektroonilised ja paber õppematerjalid – mida võtta eeskujuks;
3. projektijuhtimise tarkvara – mille baasil luua praktilisi näiteid.

1.5.1 Projektijuhtimise standardid

Projektijuhtimise standardite loomise ja kontrollimisega tegelevad järgmised organisatsioonid:

1. Projektijuhtimise instituut (Project Management Institute - PMI) USA-s;
2. Projektijuhtide ühendus (Association of Project Managers - APMP) Inglismaal;
3. Austraalia projektijuhtide instituut (Australian Institute of Project Management - AIMP);
4. ISO projektijuhtimise standardid (International Standards Organization - ISO 10006 Guideline: Quality in Project Management, ISO 9000-2000).

Tähtsaim neist on – PMI, sest nende loodud projektijuhi elukutse (Project Management Professional PMP) sertifitseerimise süsteemi ja projektijuhtimise käsiraamatut (A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide) peetakse vaikumisi projektijuhtimise standardiks kogu maailmas. PMP-l on ka ISO tunnustus.

1.5.1.1 Projektijuhtimise instituut

PMI asutati 1969. aastal Philadelphia-s. Tänapäeval on PMI maailma suurim projektijuhtide mittetulunduslik organisatsioon. Liikmete arv on umbes 95 000. PMI pakub oma liikmetele mitmeid erinevaid tooteid ja teenuseid:

1. eriala standardite koostamine ja arendamine (selle tulemusel on valminud projektijuhtimise käsiraamat - PMBOK Guide);
2. projektijuhtide sertifitseerimine;
3. uurimistööde toetamine;
4. projektijuhtimisalase kirjanduse avaldamine;
5. koolituse pakkumine.
6. projektijuhtimisega seotud teadmiste baas.

(PMI Introduction 2002)

Magistritöö seisukohast on olulisemad teemad standardite arendamine ja projektijuhtide sertifitseerimine. Koolitusvõimalustest tuleb juttu edaspidi. Ülejäänuid käesolevas töös ei käsitleta.

1.5.1.2 PMBOK

PMBOK (Project Management Body of Knowledge) on PMI poolt loodud projektijuhtimise juhendite kogum. See on USA-s üldtunnustatud ja mujal maailmas vaikumisi standardiks võetud, omab ANSI (American National Standards Institute) ja IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) tunnustust. PMBOK Guide sisaldab põhimõtteid ja praktilisi nõuandeid, mis on projektijuhtide poolt heaks kiidetud. PMI soovib seda raamatut kasutada projektijuhtimise sertifikaadi eksamiks õppimisel. Käsiraamat jagab projekti juhtimise viieks protsessiks ja üheksaks valdkonnaks.

Protsessid:

1. algatamine (*initiating*);
2. planeerimine (*planning*);
3. täideviimine (*executing*);
4. kontrollimine (*controlling*);
5. lõpetamine (*closing*).

Valdkonnad:

1. integratsiooni juhtimine (*integration*);
2. eesmärgi juhtimine (*scope management*);
3. aja juhtimine (*time management*);
4. kvaliteedi juhtimine (*quality management*);
5. kulude juhtimine (*cost management*);
6. inimressursside juhtimine (*human resources*);
7. infovahetuse juhtimine (*communication*);
8. riskijuhtimine (*risk management*);
9. alltöö juhtimine (*procurement*).

Kombineerides neid protsesse ja valdkondi tekib omapärane maatriks, mis annab hea ülevaate projektijuhtimisega seotud üldistest ülesannetest.

Tabel 1. Projektijuhtimise protsesside ja valdkondade maatriks (PMI 2000)

	Algatamine	Planeerimine	Täitmine	Kontroll	Lõpetamine
Integratsioon		• Plaani koostamine	• Projekti plaani täitmine	• Muudatuste kontroll	
Tegevusulatus	• Algatamine	• Ulatus planeerimine • Ulatus defineerimine			
Aeg		• Ülesannete loetelu • Ül kestused • Ül seosed		• Ajakavast kinnipidamise kontroll	
Maksumus		• Ressursid • Kulud • Eelarve		• Kulude kontroll	
Kvaliteet		• Kvaliteedi planeerimine	• Kvaliteedi tagamine	• Kvaliteedi kontroll	
Inimressursid		• Meeskonna moodustamine • Töötajate palkamine	• Meeskonna arendamine		• Meeskonna laiali saatmine
Infovahetus		• Infovahetuse planeerimine	• Info levitamine	• Tegevus aruanded	• Arhiveerimine

Riskid		• Riskijuhtimise planeerimine • Riskide määratlemine • Analüüs • Vältimise planeerimine		• Riskide jälgimine ja kontroll	
Alltöö		• Varustamine • Pakkumine	• Ressursside valimine • Lepingud		• Lepingu lõpetamine

Kuna PMBOK on maailmas projektijuhtimise standardiks, siis magistritöö raames loodav projektijuhtimise konspekt peab tuginema PMBOK Guide-l. Projektijuhtimise valdkondade ja protsesside maatriksit Tabel 1 on plaanis kasutada konspekti ulatusest ülevaate saamiseks. Tabeli igas lahtris on lingid, mis avavad vastavad peatükid.

1.5.1.3 Sertifitseerimine

PMI on loonud range projektijuhtide eksamineerimise ja sertifitseerimise süsteemi. PMI tunnistus (PMI's Project Management Professional (PMP) Certification) on rahvusvaheliselt tuntud. PMI sertifitseerimissüsteemil on ISO 9001 tunnustus.

PMP sertifikaadi saamiseks peavad olema täidetud järgmised tingimused:

1. bakalaureuse kraad;
2. 4500 tundi projektijuhtimise kogemust 5 erinevas projektifaasis;
3. töökogemust kokku 36 kuud (3 aastat) ja need kuud peavad mahtuma 6 aasta sisse;
4. osalenud PMI poolt tunnustatud kursusel 35 astronoomilise tunni ulatuses.

Neljandas punktis mainitud tunnustuse saavad kursused, kus käsitletakse projekti kvaliteedi, eesmärgi, aja, maksumuse, inimressursside, infovahetuse, riskide ja alltöö juhtimist ning nende omavahelist integratsiooni. Kursuse mahtu mõõdetakse spetsiaalsetes ühikuteks (*Certification Examination Units – CEU*). 1 CEU on võrdne 10 astronoomilise õppetunniga.

Kui sertifikaadi taotleja ei oma kõrgharidust on eeldused pisut teistsugused:

1. keskharidus;
2. 7500 tundi projektijuhtimise kogemust 5 erinevas projektifaasis;
3. 5 aastat kokku 8 aasta sees;
4. 35 tundi õppetööd.

(PMP Certification Handbook 2002)

Kahte eelduste jada omavahel võrreldes võib järeldada, et bakalaureuse kraad on väärt kahe aasta töökogemust. :o)

Eelduste täidetust tuleb kinnitada mahukate ankeetide abil. Tingimusi rahuldav kandidaat peab sooritama arvutipõhise testi PMI eksamikeskuses. Eksamineeritav peab vastama 200-le mitmikvastusega küsimusele 4 tunni jooksul. Materjalide ja kõrvalise abi kasutamine on keelatud. (PMP Certification Handbook 2002)

Peale tunnistuse saamist tuleb õpinguid jätkata, et tagada PMI poolt nõutav kvaliteet. Kolme aasta jooksul tuleb koguda vähemalt 60 PDU-d (PDU - *Professional Development Units* – elukutse arendamise ühik). 1 PDU on võrdne ühe astronoomilise tunniga.

Magistritöö raames loodav projektijuhtimise e-konspekt peab rahuldama PMI poolt õppematerjalidele seatud nõudeid. See tähendab, et käsitleda tuleb kõiki üheksat projektijuhtimise valdkonda (aja, kulude, riskide, ... juhtimine). Tuleviku (magistritöö väliseks) eesmärgiks on tuginedes konspektile luua kursus, mille kontakttundide maht vastab PMP sertifikaadi eeldustele (vähemalt 35 astronoomilist, ehk 47 akadeemilist tundi). Kaugem eesmärk on PDU-de ja CEU-de andmise õiguse saamine.

1.5.2 Projektijuhtimise elektroonilised õppematerjalid

Antud teemaga tutvumisel selgus, et elektroonilisi õppematerjale jagatakse enamasti internetipõhiste kursuste raames. Eraldi õppematerjale eriti ei ole. Veebipõhiseid kursuseid on tohutult. Näiteks PMI kursuste arhiiv esitas ligi 200 erinevat nime.

Allikad, mida sai põhjalikumalt uuritud:

1. projektijuhtimise portaali 4PM.com kursused www.4pm.com;
2. PMI kursused <http://www.corpedia.com/>;
3. Rahvusvahelise projektijuhtimise käsiraamat www.sisemin.gov.ee/ministeerium/trykised.html.

Kuna käesoleva magistritöö eesmärk on luua konspekt, mitte kursuse õppekeskkond, siis põhiliselt sai tutvutud kursuste teemade valiku ja järjekorraga. Huvi pakkus ka õppetöö korraldus, kuid see

valdkond seostub kaudselt magistritöö sisuga. Seetõttu on uurimuse põhjalikumad tulemused esitatud Lisa 1.

4PM.COM kursused - 4PM.com on loodud The Hampton Group, Inc poolt. Ettevõttel on 100 aastane kogemus projektijuhtimise alal. Organisatsiooni koduleheküljel sisaldab projektijuhtimiseks vajalikke nõuandeid (artiklid, töövahendid, meetodid), raamatuid, kursusi (iseseisvaks õppimiseks ja auditoorseid) ning viiteid tarkvarale. Pakutakse ka mitmest kursusest koosnevaid koolitustsükleid. Kõik kursused on tasulised: hinnad alates 800 dollarist kuni 1500 dollarini.

Erinevaid kursusi oli 2002. aasta lõpus 13:

1. Algajatele - PM algtõed ja MS Project tarkvara.
2. PMI sertifikaadi taotlejatele - ettevalmistus ja PMI eksam.
3. Kesktaseme projektijuhtidele - planeerimistarkvara, meeskonna moodustamine, eelarve koostamine.
4. IT spetsialistidele - IT projektide juhtimise põhilised meetodid ja vahendid.
5. IT projektijuhtidele - täiendavad tehnikad IT projektide juhtimiseks.
6. Tervishoiu spetsialistidele.
7. Tervishoiu projektijuhtidele.
8. Ehitus- ja tööstusspetsialistidele.
9. Ehitus- ja tööstusprojektide juhtidele.
10. Kursused sertifitseeritud projektijuhtidele:
 - 10.1. projektide müümine ja keerulisemate projektide juhtimine;
 - 10.2. projekti riskide haldamine;
 - 10.3. projekti meeskonna juhtimine.
11. Ettevõtte juhtkonnale – projektijuhtimise strateegiad ja taktikad.

Eelpool toodud loetelu on huvitav jälgida sihtgruppide määratlemise seisukohast. Magistritöö raames loodav e-konspekt rahuldab vaid algtaseme ja PMI sertifikaadi taotlejate vajadusi.

PMI kursused - PMI põhiline ülesanne on kontrollida erinevate kursuste vastavust standardile (PMBOK-le). Tugev kontroll on tinginud selle, et erinevate firmade poolt pakutavad kursused on äravahetamiseni sarnased. Näiteks Project Management On-line Distance Learning (aadress <http://www.projectmanagertraining.com/>) kursuste nimed ja kirjeldused on väga sarnased 4PM.COM omadega. Seetõttu võib magistritöö raames loodava projektijuhtimise konspekti ülesehitamisel piirduda PMBOK teemadega.

Ka PMI ise pakub kursuseid. Internetipõhiseks õppeks on kaks võimalust:

1. e-SeminarsWorldsm – Kursuse toimumise aeg ja kestus on fikseeritud. Olulisel kohal on õpilaste omavaheline suhtlemine.
2. e-Learning – Kursuslane võib koolituse kestust ja algust ise oma äranägemise järgi valida. Olulisel kohal on õpitöö paindlikus.

Kursuste lõppedes saab õpilane PMP sertifikaadi eksami eelduseks vajalikke punkte (*Certification Examination Units* – CEU). Sertifikaadi saamiseks on vaja koguda 3,5 CEU-d. Kui sertifikaat on juba olemas, siis annab kursus eriala arendamise ühikuid (*Professional Development Units* - PDU). Neid on vaja koguda sertifikaadi säilitamiseks. 3 aasta jooksul tuleb koguda vähemalt 60 PDU-d.

Siseministeeriumi ja Esko Koolituse rahvusvaheliste projektide käsiraamat - allikas keskendub projekti taotluse koostamisele. Põhjalikult tutvustatakse Phare nõudeid. Materjal on inglise- ja eestikeelne, sisaldab näitefaile (näiteks projekti ajagraafik MS Projectis) ja lühikest sõnastikku. Enamus materjale on doc-formaadis. Paljud neist sobivad täiendavaks lugemiseks e-konspekti juurde. Käsiraamatust on ka paberversioon.

1.5.3 Projektijuhtimise õppematerjalid paberkandjal

Denis Lock, Project Management, Gower Publishing Ltd, 1996 – Magistritöö autori esimene kokkupuude projektijuhtimise teooriaga. Raamat keskendub ehitus ja tootmisprojektidele. Teatud teemadest annab hea ülevaate, kuid mõned valdkonnad jäävad vaatluse alt välja. Osaliselt sellest on tingitud senise projektijuhtimise e-konspekti lünklikkus. Teos sisaldab rohkesõnalisi kirjeldusi ja juhtumi analüüsi. Konspekti koostamise hilisemas staadiumis tasuks antud allika poole tagasi pöörduda ja võtta eeskuju mõnest juhtumi analüüsi näitest.

PMI, PMBOK Guide, 2000 Edition – asendamatu allikas projektijuhtimisest ülevaatliku pildi loomiseks. Raamat on väga hästi struktureeritud. Parim näide mitteelektronilisest hüpetekstist. Puuduseks on see, et paljude töövahendite ja meetodite puhul on kirja pandud ainult nimi. Põhjalikum tutvustus puudub. Vahenditest täpsema ülevaate saamiseks tuleb pöörduda teiste allikate poole. Magistritöö autorit häiris ka teemade valdkonnapõhine käsitlemine (näiteks riskijuhtimine läbi projekti erinevate faaside). Selline stiil sobib, kui raamatut loeb kogenud projektijuht, kes soovib meelde tuletada mingit kindlat teemat. Algtaseme jaoks sobib pigem teemade käsitus projekti elutsüklite järjekorras (algatamine, planeerimine, täitmine, kontrollimine,

lõpetamine). Harjumatu oli ka projekti täitmise ja kontrollimise jagamine erinevateks faasideks, hoolimata sellest, et rõhutati nende samaaegset toimumist. PMBOK Guide on saadaval ka CD-formaadis.

Sigrid Salla, Projekti planeerimine ja juhtimine, TPÜ 2001 – Tallinna Pedagoogikaülikooli projektijuhtimise lisaeriala üliõpilaste täiendav loengumaterjal. Sigrid Salla on M. E. Goldratt-i ideede maaletooja. Eriline on see, et ta jagab projekti kolme põhifaasi: projektieelne, projekti (planeerimine, teostamine, lõpetamine) ja projektijärgne faas. Tema konspektis on põhjalikult kirjeldatud projektieelseid ülesandeid ja projekti planeerimist. Projekti teostamist käsitletakse põgusalt. Suure praktilise väärtusega on konspekti lõpus asuv projekti näidisplaan.

Erinevaid allikaid võrreldes, ei ole selget piiri, kust lõpevad eeltööd ja algavad planeerimisülesanded. Magistritöö autorile on sümpaatseim PMBOK Guide viis jagada projekt viieks põhifaasiks.

Algis Perens, Projektijuhtimine, Külim, 1999 - Perens jagab projekti neljaks põhifaasiks: kaivitamine, kavandamine, läbiviimine ja lõpetamine (eestikeelse projektijuhtimise terminoloogias valitseb suuremat sorti segadus). Õpik on hea struktuuriga. Pisut häirib see, et näited on projektijuhtimise õpiku koostamise projektist.

Äripäeva projektijuhtimise käsiraamat. 1999 ... 2003 – pidevalt täienev kaheköiteline väga põhjalik käsiraamat. Siit leiab vastused igale projektijuhtimisega seotud küsimusele. Mahukusel on ka varjukülg – ülevaadet projektijuhtimisega seotud temaatikast on raske saada. Äripäeva käsiraamatu eripära on veel see, et selle sisu muutub aja jooksul. Teemasid täiendatakse ja uuendatakse. Natuke kahju on vananenud peatükke välja visata ja asendada uutega. Uus ja vana on küll teineteisest erinevad, kuid mitte õige ja vale. Kohati häirib ka teemade kordumine. Näiteks ajurünnaku meetodit tutvustatakse vähemalt kolmes erinevas kohas. See on ilmselt tingitud autorite suurest hulgast. Samas peaks suurem töömeeskond panema aluse projektijuhtimise alasele terminoloogiale. Tundub, et hetkel ei ole ühtlustumist veel toimunud. Näiteks projekti plaani koostamist nimetavad erinevad autorid kavandamiseks, planeerimiseks ja plaanimiseks.

Äripäeva käsiraamatu eelmine põhiautor oli Algis Perens. Seetõttu oli käsiraamatu ülesehitus üpris sarnane tema õpiku struktuuriga. Käsiraamatu uueks toimetajaks on Sigrid Salla ja üha rohkem hakkab raamatu ülesehitus sarnanema TPÜ projektijuhtimise konspektiga.

Magistritöö autorile meeldib kõige enam PMBOK Guide struktuur, sest see annab projektijuhtimise temaatikast selge ülevaate. Konkreetsete meetodite tutvustamise, näidete loomise ja terminoloogia täpsustamise osas tuleb eeskuju võtta Äripäeva Käsiraamatust.

1.5.4 Projektijuhtimise tarkvara

Projektijuhtimise e-konspekti elektroonilisi materjale on plaanis illustreerida praktiliste näidetega. Olulisel kohal on projektijuhtimise tarkvara kasutamine. Magistritöö raames on omavahel võrreldud üheksa programmi funktsionaalsust ja kasutamismugavust. Eesmärk oli uurida, millist vahendit konspekti lugejatele soovitada ja mille põhjal luua näiteid.

Need programmi on:

1. Microsoft Project www.microsoft.com/project
2. Primavera SureTrak www.primavera.com
3. PlaNet www.planman.fi
4. Milestone Professional kidasa.com
5. Turbo Project LT www.imsisoft.com
6. Project KickStart 3.1 www.projectkickstart.com
7. Minute Man www.minuteman-systems.com
8. PlanBee www.guysoftware.com
9. Project Planner PE www.smartworks.us

Uurimuse tulemuste põhjal koostati artikkel ajakirjale A&A. Lisa 2 sisaldab artiklit täismahus. Järgnevalt lühike kokkuvõte uurimuse tulemustest

Kõige parema mulje jätsid programmid MS Project 2000 ja Turbo Project LT. Esimene neist sobib suurte projektide juhtimiseks, teine väiksemate planeerimiseks.

Uurimise hetkel (aastal 2002) oli mõlemat programmi võimalik interneti vahendusel hankida. MS Projecti sai tellida kirja teel CD formaadis. Programmi demo versioon töötas piiranguteta 60 päeva. Turbo Projecti sai alla laadida interneti vahendusel. Tänapäeval (2003) ei õnnestu kumbagi prooviks hankida. Microsoft nõuab kirjasaaja asumist Põhja Ameerikas. Turbo Projecti looja IMSIsoft ei paku seda programmi enam oma veebilehel. Pakett on siiski kättesaadav tarkvaraserveritest.

Siit järeldeb, et konspekti näiteid pole mõtet üles ehitada vabavara põhjal. Olukord tarkvaraturul muutub väga kiiresti ja näidete ringitegemine on väga tülikas. Harjutusülesandeid tuleb luua kõige enam levinud tarkvara – MS Project – põhjal. Ajutise lahendusena võib konspekti lugejatele pakkuda ka Turbo Project alla laadimise võimalust, kuid pikemas perspektiivis ei ole mõtet levitada programmi, mida edasi ei arendata.

2 Planeerimine

Õpimaterjali planeerimine koosneb järgmistest osadest:

1. õpieesmärkide defineerimine;
2. konspekti sisu määratlemine;
3. õpimeetodite valimine;
4. hindamisreeglite paikapanemine.

(Villems, A. Ruul, K. 2001)

2.1 Projektijuhtimise e-konspekti õpieesmärgid

Kuna loodav konspekt on mõeldud kasutamiseks erinevatel kursustel ja lugemiseks iseõppijatele, siis ühised üldisemad eesmärgid on:

1. tekitada konspekti lugejas terviklik pilt projektijuhtimise temaatikast;
2. võimaldada õppijatel või kursuste koostajatel määrata teemade järjekorda ja põhjalikkuse taset.

Temaatikast ülevaate loomiseks on kavas õppematerjalidele luua erinevaid lugemisteid. Näiteks peatükkide järjestamine projekti faaside või juhtimisvaldkondade lõikes. Õpilasel võiks olla võimalik valida ka lugemistee formaati. Menüü võib olla esitatud tabelina, graafilise skeemina, või mitmetasemelise looteluna. See kiirendab ülevaate loomist, sõltumata inimese tajueelistustest.

Valitud struktuuri kaudu on avatavad konkreetsete teemade lühitutvustused. Lühülevaadetele järgnevad põhjalikumad käsitlused ja näited. See võimaldab lugejal määrata teemade käsitluse sügavust.

2.2 Konspekti sisu

Sisu määratlemisel tuleb valida:

1. faktid, mida õpilane peale konspekti lugemist peab teadma;
2. mõisted, mille tähendust peab tundma;
3. reeglid, mille teadmine on eelduseks tegevuste sooritamisele;

4. tegevused – mida õpilane peale konspekti lugemist peab olema võimeline iseseisvalt sooritama.

(Laanpere, M. 2002)

Alustada tuleb tegevuste määratlemisest, sest tegevustest sõltub õpisisu. Konspektis käsitletavad faktid, mõisted ja reeglid peavad toetama tegevuste sooritamist.

Enamasti on tegevus – kui vilumus raskesti määratletav. Defineerimise lihtsustamiseks tuleks mahukam ja abstraktsem oskuste kogum jagada väiksemateks hoomatavateks osadeks. Tekib nõndanimetatud tegevuste hierarhia:

1. vilumus jagatakse ülesanneteks;
2. ülesanded jagatakse tegevusteks;
3. tegevused jagatakse operatsioonideks.

(Laanpere, M. 2002)

Valdkonna liigendamine tegevusteks on väga oluline ka õppematerjali moduleerimise seisukohast. Seepärast jääb projektijuhtimise faktide, mõistete ja reeglite määratlemine antud magistritöö raamest välja.

Vilumuste jagamine tegevusteks on väga sarnane projektijuhtimises kasutatava ülesannete loetelu koostamise meetodiga. Seepärast kasutati tegevuste hierarhia loomisel projektijuhtimise tarkvara MS Project.

Nagu analüüsi osas otsustatud, valiti temaatika piiritlemisel lähteallikaks PMBOK Guide. Tegevuste hierarhia ei ole siiski üks-ühene koopia PMI nägemusest. Tegevuste järjestuses on kaks olulist erinevust:

1. PMBOK esitab tegevused projektijuhtimise valdkondade lõikes (ajajuhtimine, riskijuhtimine, ...). Magistritöö autor valis oma liigenduse aluseks projekti etapid (algatamine, planeerimine, ...).
2. PMBOK jagab projekti viieks põhifaasiks (algatamine, planeerimine, täitmine, kontrollimine, lõpetamine). Magistritöö autor ei pea täitmise ja kontrollimise faasi eristamist oluliseks.

(PMBOK Guide 2000)

Järgnevalt on esitatud projektijuhtimise konspekti tegevuste (teemade) hierarhia. Ülevaatlikkuse mõttes on ära toodud vaid olulisemad tasemed. Täielik tegevuste ja teemade loetelu on Lisa 3.

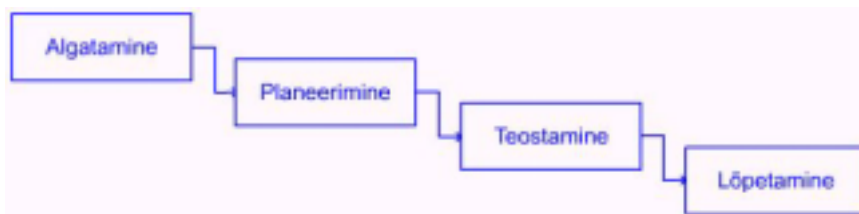
2.2.1 Tegevuste hierarhia

- 1 Sissejuhatus.
- 2 Algatamine:
 - 2.1 Projekti tegevusulatus määratlemine.
- 3 Planeerimine:
 - 3.1 Tegevusulatus:
 - 3.1.1 täpsustamine;
 - 3.1.2 WBS.
 - Kvaliteedi planeerimine.
 - 3.3 Aja planeerimine:
 - 3.3.2 Ülesannete loetelu;
 - 3.3.3 Ülesannete kestus;
 - 3.3.4 Ülesannete järjekord;
 - 3.3.5 Ajakava lühendamine.
 - 3.4 Organisatsiooni planeerimine.
 - 3.5 Infovahetuse planeerimine.
 - 3.6 Ressursside planeerimine.
 - 3.7 Alltöö:
 - 3.7.1 Alltöövõtjate planeerimine;
 - 3.7.2 Alltöö pakkumise planeerimine;
 - 3.7.3 Alltöö pakkumiste tegemine;
 - 3.7.4 Alltöövõtjate valimine;
 - 3.8 Riskid:
 - 3.8.1 Riskijuhtimise planeerimine;
 - 3.8.2 Riskide identifitseerimine;
 - 3.8.3 Kvalitatiivne riskianalüüs;
 - 3.8.4 Kvantitatiivne riskianalüüs;
 - 3.8.5 Riskidele reageerimise planeerimine.
 - 3.9 Kulude planeerimine.
 - 3.10 Integreeritud projektiplaan.
- 4 Täitmine ja kontroll:

- 4.1 Projekti täitmine;
 - 4.2 Info jagamine;
 - 4.3 Alltöövõtjate juhtimine;
 - 4.4 Tegevusest aruandmine;
 - 4.5 Meeskonna arendamine;
 - 4.6 Ajakava kontroll;
 - 4.7 Eesmärgi kontroll;
 - 4.8 Kulude kontroll;
 - 4.9 Kvaliteedi kontroll;
 - 4.10 Riskide juhtimine;
 - 4.11 Muutuste integreeritud kontroll.
- 5 Lõpetamine:
- 5.1 Projekti sulgemine.

2.2.2 Tegevuste ahelad

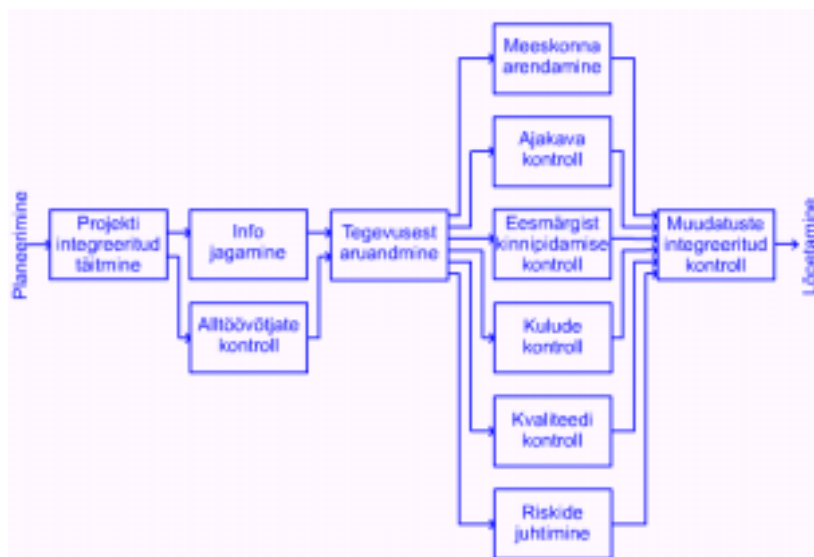
Järgmine samm konspekti sisu täpsustamisel on tegevuste ahelate moodustamine. See aitab määrata teemade õpetamise järjekorda. Kuna projektijuhtimise temaatika on väga mahukas, siis olgu siinkohal ära toodud üldisem tegevuste ahel. Aluseks on võetud projekti põhietapid ja nende järjekord. Tulemus erineb üpris palju BMBOK Guide teemade ahelatest. Kohati on tõesti teemade järjekord ning omavahelised seosed küsitavad. Paljud projektijuhtimise protsessid toimuvad paralleelselt või tsükliliselt. Siiski otsustas magistritöö autor suurendada skeemide selgust. See lihtsustab valdkonnast ülevaate saamist. Tegevuste integreeritust tuleb eraldi rõhutada. Tegevusahelate loomiseks kasutati MS Project abi.



Joonis 1. Esimese taseme tegevuste ahel.



Joonis 2. Planeerimise teise ja osaliselt kolmanda taseme alamtegevused.



Joonis 3. Teostuse teise taseme alamtegevused.

Paralleelsed tegevuste ahelad kirjeldavad seda, et paljud projektijuhtimise protsessid toimuvad samaaegselt. Näiteks ajakavast, kvaliteedist ja eelarvest kinnipidamist kontrollitakse integreeritult. Sõltuvalt projekti eripärast ja konspekti lugeja vajadustest, võib ebavajalikud tegevuste ahelad vahele jätta. Näiteks väiksemate projektide puhul ei värvata alltöö tegijaid.

2.2.3 Andmed moodulite kirjeldamiseks

Projektijuhtimise valdkonna hierarhilise analüüsi tulemusel tekkis suur hulk mooduleid, mida konspekti ülesehitusel kasutada. Liigendus ja õpiobjektide järjekord tundub mõistlik, kui võtta

aluseks projekti faaside järjekord. Kas tulemus on loogiline, kui jätta vahelt mõned keerulisemad teemad või järjestada objektid projektijuhtimise valdkondade lõikes? Milliste parameetritega mooduleid kirjeldada, et õpiobjektid oleksid kergesti taaskasutatavad. Sellele küsimusele vastuse leidmiseks on otsitud abi õpitehnoloogia standarditest.

2.2.3.1 Õpitehnoloogia standardid

Õpitehnoloogia standardid on alles kujunemisjärgus. Pigem on tegemist spetsifikatsioonide kui standarditega. Nad täienevad ja muutuvad pidevalt ja seetõttu pole üldist heakskiitu leidnud.

Õpitehnoloogia alaseid spetsifikatsioone pakuvad näiteks:

1. EduComi **IMS** (Instructional Management Systems)
2. IEEE LSTC **LOM** (Institute of Electrical and Electronic Engineering Learning System Technology Committee Learning Object Metadata)
3. USA DoD ADLNet **SCORM** (Department of Defence Advanced Distributed Learning Network Sharable Content Object Reference Model)

Standardite eesmärk on erinevate õpisüsteemide koostöövõime (interoperaablus). See tähendab:

1. kursuste ülekandmist ühest süsteemist teise;
2. õpiobjektide korduv ja ristkasutamist;
3. õpiobjektide säilitamist ja sorteerimist andmebaasides.

Käesoleva magistritöö seisukohast on kõige olulisem loetelu teine punkt – õpiobjektide korduvkasutamine.

Õpitehnoloogia spetsifikatsioonid võib jagada nelja valdkonda:

1. Metaandmed – andmed õpiobjektide kirjeldamiseks. Võimaldavad õppesisu indekseerida, ladustada, leida ja taasesitada. Erinevad spetsifikatsioonid tuginevad enamasti IEEE LSTC LOM-le.
2. Sisupakendus – võimaldavad eksportida kursusi või selle osi ühest õpisüsteemist teise. Maailmas kasutatakse enim IMS Content Packaging spetsifikatsiooni.
3. Õppija profiil – standardid õppija isikuandmete jagamiseks
4. Õppijate register – standardid kursustele registreerunute info vahetamiseks.

(Laanpere, M. Kikkas, K. 2002)

Järgnevalt kirjeldatakse põhjalikumalt IMS metaandmete struktuuri ja rakendamist projektijuhtimise e-konspekti õpiobjektide kirjeldamisel.

2.2.3.2 IMS Meta-Data spetsifikatsioon

IMS Meta-Data spetsifikatsioon esitab reeglid, kuidas kirjeldada õpiobjekte (Learning Object Meta-Data - LOM).

Kõik IMS spetsifikatsioonid koosnevad kolmest osast:

1. Information Model - andmemudeli üldine kirjeldus;
2. XML Binding - juhised spetsifikatsiooni rakendamiseks XML formaadis;
3. Best Practice – rakendusnäited ja soovitusel.

(IMS LM Specification 2003)

IMS LOM kattub suures osas IEEE metadata spetsifikatsiooniga. Sisaldab vaid üksikuid modifikatsioone, mida kirjeldatakse andmemudelil eraldi. Käesolevas magistritöös vaadeldakse vaid IEEE spetsifikatsioonil tuginevat osa.

2.2.3.3 IMS LOM andmemudel

Spetsifikatsioon esitab metaandmed struktureeritud loeteluna. Järgnevalt lühike ülevaade LOM struktuurist:

1. General – õpiobjekti, kui tervikut, kirjeldav info
 - 1.1. Identifier – unikaalne identifikaator
 - 1.2. Title – õpiobjekti nimi
 - 1.3. Catalogentry – ressursside asukoht
 - 1.3.1. Catalog
 - 1.3.2. Entry
 - 1.4. Language – õpiobjekti keel
 - 1.5. Description – õpiobjekti sisukirjeldus
 - 1.6. Keyword – ressursi võtmesõnad
 - 1.7. Coverage – õpiobjekti teemade järjekord
 - 1.8. Structure; - struktuuri iseloom (näiteks hierarchical)

- 1.9. Aggregationlevel – kogumiku tase (näiteks 1 – üksik html leht, 2 – illustreeritud html, 3 html lehed + sisukord, 4 – kursus)
2. Lifecycle – õpiobjekti ajalugu ja hetkeseis
 - 2.1. Version – versiooni number
 - 2.2. Status – hetkeseis (näiteks Draft, Final, ...)
 - 2.3. Contribute – toetajad ja kaasautorid
 - 2.3.1. Role – toetuse tüüp (näiteks Author, Script Writer, ...)
 - 2.3.2. Centity – toetaja nimi või loetelu (tähtsaim esimesena, kui autor, siis ainult 1)
 - 2.3.3. Date – avaldamise kuupäev
3. Metametadata – õpiobjekti kirjeldust kirjeldavad andmed
 - 3.1. Identifier
 - 3.2. Catalogentry
 - 3.2.1. Catalog
 - 3.2.2. Entry
 - 3.3. Contribute
 - 3.3.1. Role
 - 3.3.2. Entity
 - 3.3.3. Date
 - 3.4. Metadatascheme
 - 3.5. Language
4. Technical – õpiobjekti tehnilised iseloomujooned
 - 4.1. Format – ressursi andmetüüp (näiteks video/mpeg, text/html, ...)
 - 4.2. Size – ressursi maht baitides
 - 4.3. Location – URL
 - 4.4. Requirement – ressursile ligipääsemise tingimused
 - 4.4.1. Type – tingimuse tüüp (näiteks Operating System, Browser)
 - 4.4.2. Name – nõutud vahendi nimi (näiteks Any, Microsoft Internet Explorer, ...)
 - 4.4.3. Minimumversion – nõutud vahendi min versiooni number
 - 4.4.4. Maximumversion – nõutud vahendi max versiooni number
 - 4.5. Installationremarks – märkused ressursi installeerimiseks
 - 4.6. Otherplatformrequirements – muu info riist- ja tarkvaraliste nõuete kohta (näiteks soundcard)
 - 4.7. Duration – õpiobjekti mahamängimise aeg sekundites

5. Educational – õpitööga seotud parameetrid
 - 5.1. Interactivitytype – interaktiivsuse tüüp (näiteks Active, Expositive, ...)
 - 5.2. Learningresourcetype – õpiobjekti tüüp (näiteks Exercise, Simulation, Diagram, Figure, Table, Narrative Text, Exsam, Experiment, Problem Statement, Self assesment).
 - 5.3. Interactivitylevel – interaktiivsuse tase (näiteks very low, ... very high)
 - 5.4. Semanticdencity – subjektiivne hinnang õpiobjekti kasulikkusele, võrreldes selle mahuga
 - 5.5. Intendedenduserrolle – õpiobjekti sihtgrupp (näiteks Teacher, Leaner, Author, ...)
 - 5.6. Context – keskkond, kus objekti kasutatakse (näiteks Higher Education, University First Cycle, ...)
 - 5.7. Typicalagerange – kasutajate vanusevahemik (vabas vormis)
 - 5.8. Difficulty – raskustase põhisihtgrupile (very easy, ... very difficult)
 - 5.9. Typicallearningtime – õpiobjekti läbimise kestus (näiteks 01:30:00)
 - 5.10. Description – selgitus, kuidas õpiobjekti kasutada
 - 5.11. Language – kasutuskeel

6. Rights – ressursi kasutamise tingimused
 - 6.1. Cost – kas ressursi kasutamine on tasuline (näiteks yes, no)
 - 6.2. Copyrightandotherrestrictions – kas ressursil on autorikaitse (yes, no)
 - 6.3. Description – kasutamissoiguste täiendavad kommentaarid

7. Relation – õpiobjekti seosed teiste õpiobjektidega
 - 7.1. Kind – seose liik (näiteks IsPartOf, HasPart, ...)
 - 7.2. Resource – viide seotud ressursile
 - 7.2.1. Identifier – teise ressursi identifikaator
 - 7.2.2. Description – teise ressursi lühikirjeldus
 - 7.2.3. Catalogentry – teise ressursi asukoht
 - 7.2.3.1.Catalog
 - 7.2.3.2.Entry

8. Annotation – õpiobjekti kommentaarid
 - 8.1. Person – kommenteerija nimi
 - 8.2. Date – kommenteerimise kuupäev
 - 8.3. Description – kommentaar

9. Classification – õpieesmärkide klassifikatsioon

9.1. Purpose – klassifikatsiooni ülesanne (näiteks Discipline, Skill Level, ...)

9.2. Taxonpath – klassifikatsiooni erinevad järjekorrad

9.2.1. Source – klassifikatsiooni nimi (näiteks, ametlik, kasutajasõbralik, ...)

9.2.2. Taxon – klassifikatsiooni punktide pingerida üldiselt üksikule (kuni 9 taset)

9.2.2.1.Id – punkti identifikaator

9.2.2.2.Entry – punkti nimi

9.2.2.3.Description – punkti lühikirjeldus

9.2.2.4.Keyword – võtmesõnad

(IMS LM Information Model 2003)

Õpiobjekti kirjeldamiseks metaandmete valimine sõltub autori vajadustest. Magistriõppe raames loodava projektijuhtimise elektroonilise konspekti mooduleid kirjeldavate andmete valimisel on lähtutud vajadusest koostada ühe suure konspekti põhjal väiksemaid, konkreetsele sihtgrupile sobivaid konspekte.

Väljavalitud metaandmed on:

Üldandmed:

1. identifikaator;
2. tiitel;
3. keel;
4. võtmesõnad (teemade ring).

Autori andmed.

Õpiandmed:

1. sihtgrupp;
2. raskusaste;
3. õpiobjekti tüüp;
4. interaktiivsus.

Seotus teiste õpiobjektidega.

Klassifikatsioon:

1. projekti faaside alusel;
2. projektijuhtimise valdkondade alusel.

Tulemuseks on andmebaas, mis võimaldab konspekti mooduleid vastavalt sihtrühma vajadustele filtreerida ja järjestada. Metaandmed (andmeväljad) on valitud selliselt, et võimaldada moodulite (kirjete) taaskasutamist (päringute tegemist) erinevates alamkonspektides.

Valitud metaandmete lisamine võimaldab õpiobjekte järjestada konspektideks:

1. sihtgrupi järgi (gümnaasiumile, ülikoolile);
2. raskusastme järgi (ülevaatlik, põhjalik);
3. projekti etappide järgi (kõik etapid või üks faas);
4. projekti juhtimisvaldkondade järgi (üks või mitu);
5. autori järgi (originaallooming, PMBOK, ...);
6. tüübi järgi (tekst, harjutus, test);
7. interaktiivsuse järgi.

Valitud metaandmed on vaid osaliselt kooskõlas IMS rakendussoovitustega (IMS LM Best Practice 2003). Välja jäid järgmised andmed:

1. tehnilised parameetrid (*technical*);
2. õpiobjekti funktsionaalsuse tase (*aggregationlevel*);
3. interaktiivsuse tase (*interactivitylevel*);
4. lõppkasutaja (*intendedenduserrole*);
5. õpiobjekti läbimiseks kuluv aeg (*typicallearningtime*).

Välja jäänud parameetrid ei ole olulised õpiobjektide järjestamise ja grupeerimise seisukohast. Mõned neist on küll informatiivsed (näiteks õpiobjekti esitamise tehnilised eeldused ja läbimiseks kuluv aeg), kuid teiste sisu kogu konspekti ulatuses muutumatu. Näiteks objektide funktsionaalsuse tasemeks saaks “2”. Konspekt sisaldab vaid tekste, illustratsioone ja teste. Seepärast piisab interaktiivsuse taseme määramisel interaktiivsuse tüübi fikseerimisest – interaktiivsus on (*Active*) või puudub (*Expositive*). Õpiobjekti kasutajaks on ainult õpilane.

2.2.3.4 Metaandmed XML formaadis

Korrektne metaandmete esitus eeldab õpiobjektiga seotud XML faili loomist. Õpiobjekti andmed võivad olla kirjas eraldi failis või sisupakenduse manifestis. Siinkohal on toodud projekti juhtimise elektroonilise konspekti ühe õpiobjekti - sõlmdiagrammi animatsiooni metaandmete elementide nimed ja väärtused

Tabel 2 Öpiobjekti metaandmete näide

Elemendi nimi	Elemendi väärtus
General	
Identifier	2033521
Title	Nooldiagrammi animatsioon
Language	ee
Keyword	nool nooldiagramm projekti kestus sündmuste hiliseim toimumisaeg kriitiline tee
Lifecycle	
Contribute	
Role	Author
Centity	Martin Sillaots
Date	2002-01-01
Educational	
Interactivitytype	Expositive (passiivne)
Learningresourcetype	Simulation (animatsiooni tüüp puudub lubatud sõnastikus)
Context	University First Cycle (1. kursus)
Difficulty	Medium
Relation	
Kind	IsPartOf
Resource	
Identifier	2033520
Classification	
Purpose	Educational Objective
Taxonpath	
Source	Projektifaas
Taxon	
Entry	Planeerimine
Classification	
Purpose	Educational Objective
Taxonpath	
Source	Projekti juhtimise valdkond
Taxon	
Entry	Ajajuhtimine

Järgnevalt samade andmete esitus xml formaadis.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<lom xmlns="http://www.imsproject.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1" >
<!-- lom - element, mis esitab opiobjekti kui terviku-->
<!-- xmlns - viide IMS xml objektide nimedele-->
  <general>
    <!--general - opiobjekti yldandmed-->
    <identifier>2033521</identifier>
    <title><langstring xml:lang="ee">Nooldiagrammi animatsioon</langstring></title>
    <!-- langstring - tekstparameetri keel tuleb eelnevalt tapsustada -->
    <language>ee</language>
    <keyword><langstring xml:lang="ee">nool</langstring></keyword>
    <keyword><langstring xml:lang="ee">nooldiagramm</langstring></keyword>
    <keyword><langstring xml:lang="ee">projekti kestus</langstring></keyword>
    <keyword><langstring xml:lang="ee">hiliseim toimumisaeg</langstring></keyword>
    <keyword><langstring xml:lang="ee">kriitiline tee</langstring></keyword>
```

```

</general>
<lifecycle>
  <contribute>
    <role>
      <source><langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring></source>
      <value><langstring xml:lang="x-none">Author</langstring></value>
      <!-- source - kirjeldab, millisel allikal jargnev vaartus tugineb -->
      <!-- Author on IMS LOM sonastikus fikseeritud -->
    </role>
    <centity>
      <vcard>
        begin:vcard
        fn: Martin Sillaots
        end:vcard
      </vcard>
      <!-- vcard - virtuaalne visiitkaart -->
      <!-- fn - full formatted name -->
    </centity>
    <date><datetime>2002-01-01</datetime></date>
  </contribute>
</lifecycle>
<educational>
  <interactivitytype>
    <source><langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring></source>
    <value><langstring xml:lang="x-none">Expositive</langstring></value>
  </interactivitytype>
  <learningresourcetype>
    <source><langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring></source>
    <value><langstring xml:lang="x-none">Simulation</langstring></value>
  </learningresourcetype>
  <context>
    <source><langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring></source>
    <value><langstring xml:lang="x-none">University First Cycle</langstring></value>
  </context>
  <difficulty>
    <source><langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring></source>
    <value><langstring xml:lang="x-none">medium</langstring></value>
  </difficulty>
</educational>
<relation>
  <kind>
    <source><langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring></source>
    <value><langstring xml:lang="x-none">IsPartOf</langstring></value>
  </kind>
  <resource>
    <identifier>2033520</identifier>
  </resource>
</relation>
<classification>
  <purpose>
    <source><langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring></source>
    <value><langstring xml:lang="x-none">Educational Objective</langstring></value>
  </purpose>
  <taxonpath>
    <source><langstring xml:lang="ee">Projektifaas</langstring></source>
    <taxon>
      <entry><langstring xml:lang="ee">Planeerimine</langstring></entry>
    </taxon>
  </taxonpath>
</classification>
<classification>
  <purpose>
    <source><langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring></source>
    <value><langstring xml:lang="x-none">Educational Objective</langstring></value>
  </purpose>
  <taxonpath>
    <source><langstring xml:lang="ee">Projektijuhtimise valdkond</langstring></source>
    <taxon>
      <entry><langstring xml:lang="ee">Ajajuhtimine</langstring></entry>
    </taxon>
  </taxonpath>

```

```
</classification>
<!-- kaks erinevat, mitte eriti sygavale minevat klassifikatsiooni -->
</lom>
(IMS LM XML Binding 2003)
```

2.2.3.5 IMS sisupakendus

Teine võimalus õpiobjekti metaandmete esitamiseks on panna need kirja õpiobjekti sisu manifestis.

Sisupakendamise (Content Packaging) üldised eesmärgid on:

1. õpiobjektide koostamise lihtsustamine;
2. objektide säilitamine andmevaramus;
3. objektide taaskasutamine;
4. kapseldamine – kõik vajalikud detailid ühes koos.

IMS mõistes on õpiobjektiks tekst, pilt, video, test aga ka õpilase andmed, kommunikatsiooni vahendid ja nii edasi.

Sisupakenduse tulemuseks on zip-fail, mille sees on:

1. *imsmanifest.xml* (kohustuslik nimi) – info õpiobjekti kohta;
2. õpiobjektid – tekstid või muud õpimaterjalid, mille struktuuri manifest kirjeldab.

Manifesti osad on:

1. *metadata* – andmed manifesti kirjeldamiseks;
2. *organizations* – õpiobjekti struktuur(id);
3. *resources* – viited õpiobjekti failidele;
4. *manifest* – alammanifestid.

(IMS CP Information Model 2003)

Alljärgnevas näites on manifesti täiendatud õppemetaandmetega.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!-- xml versioon ja kooditabel -->
<manifest identifier="MANIFEST"
xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
xmlns:imsmd="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2">
<!-- manifesti avataag ja viide xml ja metadata reeglistikele -->
<metadata>
<!-- manifesti kirjeldavad andmed -->
  <schema>IMS Content</schema>
  <schemaversion>1.1.3</schemaversion>
  <imsmd:lom>
    <imsmd:general>
      <imsmd:title>
        <imsmd:langstring xml:lang="ee">Nooldiagrammi animatsioon</imsmd:langstring>
      </imsmd:title>
    </imsmd:general>
  </imsmd:lom>
</metadata>
<organizations default="1">
<!-- opiobjekti struktuur(id) -->
  <organization identifier="1" structure="simple">
    <title>motetu struktuur</title>
    <item identifier="ITEM2033521" identifierref="RESOURCE2033521">
      <title>Projekti algatamine</title>
    </item>
  </organization>
</organizations>
<resources>
<!-- viide konkreetsele failile ja objekti kirjeldavad metaandmed-->
<resource identifier="RESOURCE2033521" type="webcontent"
href="2plan/203aeg/2033yljar/2033521noolanim/nooldiagramm.html">
  <metadata>
    <imsmd:lom>
      <imsmd:educational>
        <imsmd:interactivitytype>expositive</imsmd:interactivitytype>
        <imsmd:learningresourcetype>simulation</imsmd:learningresourcetype>
        <imsmd:context>university First Cycle</imsmd:context>
        <imsmd:difficulty>medium</imsmd:difficulty>
      </imsmd:educational>
    </imsmd:lom>
  </metadata>
  <file href="nooldiagramm.html"/>
</resource>
</resources>
</manifest>
```

(IMS CP XML Binding 2003)

2.2.3.6 Õpiobjektide metaandmete baas

IMS spetsifikatsiooni üldised eesmärgid olid:

1. lihtsustada komponentidel põhinevat õpet;
2. tagada objektide interoperaaalus (ühilduvus erinevate õpisüsteemidega).

Esimene eesmärk langeb kokku käesoleva magistritöö eesmärgiga. Teine eesmärk ei ole hetkel oluline. Seepärast on plaanis järgida IMS soovitusi õpiobjekti metaandmete osas, kuid konspekti igale objektile IMS spetsifikatsioonile vastava xml-faili loomine pole vajalik. Magistritöö autori arvates on mõttekam luua õpiobjektide andmebaas ja katsetada, kas valitud metaandmete põhjal on võimalik koostada konspektile erinevaid struktuure, lähtudes sihtrühma vajadustest.

Andmebaasi andmeväljad:

1. identifikaator;
2. õpiobjekti nimi eesti keeles;
3. õpiobjekti nimi inglise keeles;
4. võtmesõnad - teemade ring lühiloeteluna;
5. autor;
6. avaldamise kuupäev;
7. interaktiivsuse tüüp;
8. õpiobjekti tüüp;
9. sihtgrupp;
10. raskusaste;
11. täiendavad seosed teiste osadega;
12. klassifikatsioon projekti faaside alusel;
13. klassifikatsioon projektijuhtimise valdkondade alusel.

Lihtsuse mõttes realiseeritakse andmebaasi tavalise, mitterelatsioonilise andmetabelina. Probleeme võib tekkida korduvat laadi info sisestamisel. Näiteks võib ühel objektil olla mitu kaasautorit. Raskusi tekib ka korduvate teemade esitamisega. Näiteks ajurünnakut kasutatakse nii meeskonna siseste probleemide lahendamiseks kui ka projekti ideede genereerimiseks.

Tulevikus (magistritöö väliselt) võiks kogu konspekt olla realiseeritud veebipõhise andmebaasina. Lisaks etteantud teedele võiks konspekti lugeja ise koostada päringu ja kuvada ekraanil just talle sobivad konspekti osad. Hetkel on andmebaasi eesmärk katsetada, kas loodud tegevuste hierarhia ja objekte kirjeldavad metaandmed on piisavad juhendajale erinevate konspekti kavade koostamiseks.

Andmebaasi loomisel tekkisid järgmised tähelepanekud:

1. Andmebaasis ei ole õpiobjekti sihtrühma määratlus kõige korrektsem. Kui sihtrühmaks on Higher Education, ei tähenda see seda, et sama materjal ei sobi üliõpilasele. Vastupidine aga kehtib. Konteksti määramise eesmärgiks on konspektist välja filtreerida gümnaasiumi õpilastele ja projektijuhtimise tarkvara kursustele sobivad objektid. Tõenäoliselt oleks mõistlikum luua materjali liigitamiseks veel kolmas klassifikatsioon, sest konteksti etteantud sõnastik ei ole piisav.
2. Metaandmete sõnastikus etteantud õpiobjektide tüübid on ebapiisavad. Näiteks tekkis suur vajadus tüübi “näide” järele. Kuigi enamasti on näited graafilised, ei tahaks graafiku tüüpi kasutada.
3. Sissejuhatava teksti raskushinnang ei ole peatüki keskmine vaid hinnang avalehel asuvale infole.
4. Kirjete järjekorra ja omavahelised seosed määrab identifitseeriv kood. Seepärast ei ole seoste veeru täielik täitmine vajalik. Oluline on täita lahtrid siis, kui õpiobjekt sobib kasutamiseks konspekti erinevates peatükkides.

Andmebaasis on kokku 487 kirjet. Tõenäoliselt muutuvad õpiobjektide hulk ja andmed reaalsete õppematerjalide loomisel.

Peale andmete sisestamist katsetati erinevaid päringuid:

1. Mõned õpiobjektid korduvad. Samast sisust hoolimata on need kirjed saanud erinevad identifikaatorid. See aitab meeles pidada kohad konspektis, kus objekti korrata tuleb. Et õpiobjekti koostamisel peetaks silmas erinevate peatükkide kontekste, on sisestatud info sõltuvuste veergu “IsPartOf”. Andmebaas võimaldab korduvate peatükkide väljafiltreerimist. Korduvalt on kasutatud 66 objekti.

2. Hetkel puuduvad andmebaasist võtmesõnad ja autori andmed. Põhjuseks on see, et enamuse õpiobjekte pole reaalselt valmis või on nende loomine pooleli. Õpiobjektide lähteallikad täpsustuvad materjalide koostamise käigus. Autori andmed ei ole vajalikud konspekti põhjal erinevate õpiteede loomiseks vaid näiteks originaalloomingu filtreerimiseks ja taasesitamiseks.
3. Andmebaas võimaldab objektide filtreerimist interaktiivsuse astme ja harjutuse tüübi järgi. Näiteks praktiliste ülesannete loetelu esitamine.
4. Küllaltki asjaliku tulemuse annab päring, kui kontekstiks valida gümnaasium. Tulemuseks on 152-st punktist koosnev konspekt, mille teemade ring ja raskusaste on magistritöö autori hinnangul keskkooli õpilasele sobiv. Päringu põhjal koostatakse põhikonspektist alamkonspekt.
5. Pisut vaieldav on tulemus, kui filtreerida konspekti õpiobjekte nende raskusastmete järgi. Ülevaatliku kava saab, kui otsida kergeid ja väga kergeid peatükke. Segasemaks läheb pilt siis, kui lisada keskmisi ja raskeid punkte. Raskusastmete hinnang on subjektiivne ja tugineb suures osas magistritöö autori kogemustele.
6. Andmete filtreerimine projekti faaside klassifikatsiooni alusel ei ole vajalik. Põhikonspekti struktuuri ülesehitusel on lähtutud projekti tsüklite põhimõttest. Seda on arvestatud ka õpiobjektide identifikaatorite loomisel. Vaid ühte projektifaasi läbivaid konspekti kavasid ei ole plaanis luua. Faaside vahelejätmist saab teha põhikonspekti sees.
7. Huvitava tulemuse annab andmete järjestamine projekti juhtimisvaldkondade lõikes. Tulemuseks on konspekti kava, kus objektid on grupeeritud valdkondade lõikes. Selline konspekt sobib edasijõudnud õppurile, kes on enamasti kursis projekti juhtimise temaatikaga, kuid tahab korrata mõnda valdkonda. Näiteks võib tutvuda riskijuhtimise temaatikaga läbi projekti erinevate faaside. Päringu andmete põhjal loodi konspektile alternatiivne sisukord.

Mainitud baas ja päringud asuvad aadressil www.audentes.ee/~martin/mddb.mdb.

2.3 Õpimeetodid

Õpimeetodite määratlemine sisaldab:

1. toetatava õpistrateegia täpsustamist;
2. õpiprotsessi osade kirjeldamist;
3. õpitegevuste valimist.

2.3.1 Õpistrateegia

Tõenäoliselt on projektijuhtimise konsepti lugejatel juba tekkinud oskus iseseisvalt õppida. Mõni neist valdab üksikut tehnikat, kuidas teadmisi paremini meelde jätta, mõnel on kujunenud kindel õpistrateegia. Et konsept sobiks erinevatele lugejatele, on õpimeetoditega arvestamine oluline. Järgnevalt lühike ülevaade strateegiatest ja eelistustest, mida loodavas õpimaterjalis toetatakse.

2.3.1.1 Õpetamise teooriad

Kolm enimtuntud õpetamise teooriat on:

1. konstruktivism – õpilane ehitab oma teadmiste pagasi ise.
2. empirism – teadmised omandatakse otseste kogemuste kaudu.
3. **pragmatism** – teadmine on ajas muutuv.

(Villems, A. Ruul, K. 2001)

Projektijuhtimise konsept toetab mõnda konstruktivistliku õpetamisteooria alustala. Lugejal on võimalik haarata tervikut ja valida teemade läbimise järjekorda. Konseptil on ka omadusi, mis ei toeta konstruktivismi. Näiteks standardiseeritud enesetestid, suhtlemise ja koostöö võimaluse puudumine.

Empirismiga ei ole antud konseptil seoseid. Töö autor ei usu, et inimene on “puhas leht”. Ka puuduvad konseptis võimalused otseste kogemuste tekitamiseks.

Kõige enam on konsepti loomisel järgitud pragmatismi ideid (seepärast on see loetelus paksus kirjas). Praggmatismi kandev idee on: teadmine on rühma ekspertide omavaheline kokkulepe. Konsepti aluseks võetud PMBOK on ülevaade meetoditest ja vahenditest, mis on ülemaailmselt projektijuhtide poolt heaks kiidetud.

2.3.1.2 Erinevad mõtlemisviisid

Teine võimalus õpistrateegiat määratleda on lähtuda inimeste mõtlemisviisidest:

1. **Aktivist** – seotud kogemusega. Aktivistide motoks on – “ma tahan kõike korra ise järele proovida”. Nad kipuvad enne toimima ja alles siis mõtlema oma tegevuse tagajärgedele. Aktivistide jaoks on olukorra eelnev analüüs ja lahenduse rakendamine igavust tekitavad.
2. **Reflektor** – seotud ümberkirjeldamisega. Reflektoritele meeldib enda ja teiste kogemusi mitmetest eri vaatenurkadest ümber mõtestada. Enne otsuse langetamist tahavad nad põhjalikult olemasolevat teavet analüüsida.
3. **Teoreetik** – seotud järeldamisega. Teoreetikud saavad kenasti hakkama faktide ja teooria sobitamisega. Nad vaatlevad kõike teatud eelduste, põhimõtete, teoreetilise mudeli või süsteemi vaatevinklist. Nendele meeldivad loogilised seletused.
4. **Pragmaatik** – seotud planeerimisega. Pragmaatikud kaaluvad alati iga idee praktilist väärtust ja üritavad teooriaid praktikas rakendada. Neid huvitavad üksnes reaalses elus toimivad ja kasu toovad lahendused.

(Laanpere, M. 2002)

Kindlasti ei sobi loodav konspekt aktivistile. Nemad lahendavad olukordi katse eksituse meetodiga. Kõige enam peetakse silmas pragmaatiku vajadusi. Konspekti sisuks valitud teemad peavad olema praktilise väärtusega – koheselt rakendatavad. Loodetavasti leiavad ka reflektorid ning teoreetikud piisavalt võrdlusi ja analüüsi võimaldavat materjali.

Teine võimalus mõtlemisviise eristada on luua vastandlikke poolusi:

1. **Kontekstist sõltuv** vs kontekstist sõltumatu.
2. **Terviklik** vs **järjestikuline**.
3. Impulsiivne vs **reflektiivne**.
4. **Verbaalne** vs **visuaalne**.

(Laanpere, M. 2002)

Enamasti ei eelista inimesed selgelt vaid ühte poolust. Kõik sõltub konkreetsest olukorrast.

Projektijuhtimise konspekt toetab kontekstist sõltuvat lugejat, pakkudes hästi struktureeritud õppematerjale. Kontekstist sõltumatu õpilane kasutab antud konspekti ühe abivahendina paljude seast. Õppematerjali eesmärk on luua terviklik pilt, kuid pakutakse ka teemade järjestikulise läbimise võimalust. Konspekt sobib pigem reflektiivsetele inimestele, kes vajavad otsuste langetamiseks põhjalikku informatsiooni. Õpimaterjal sisaldab nii tekste (verbaalne), kui ka graafilisi materjale. Seega neljanda pooluste paari mõlemad osad on esindatud.

2.3.1.3 Tajueelistused

Õpistrateegiad võivad erineda lähtudes inimese tajueelistustes:

1. **kuulaja** – mõistmiseks piisab kuulamisest;
2. **lugeja/kirjutaja** – mõistmiseks peab lugema või kuuldu ise kirja panema;
3. **vaataja** – mõistmiseks tahab näha skeeme ja jooniseid;
4. **kineetik** – mõistmiseks tahab näha animatsioone, tahab kõike praktikas katsetada.

(Fleming, N. 2002)

Eelistatud seisus on lugeja, sest enamus materjale on tekstina, kuid ka teisi tajueelistusi on plaanis toetada: vaataja jaoks luuakse staatilisi skeeme, kuulaja jaoks helindatud animatsioone ja videoid, kineetiku jaoks interaktiivseid animatsioone. Kuna enamus inimesi on multimodaalsed (eelistavad võrdselt kahte või enamat tajuviisi) siis on multimeediumis illustratsioonide loomine hädavajalik.

2.3.2 Õpiprotsessi osad

Õpiprotsess koosneb järgmistest osadest:

1. tähelepanu köitmine;
2. **õpieesmärkide teadvustamine**;
3. varemõpitu meeldetuletamine;
4. **uue osa esitamine**;
5. **iseseisev** või rühmatöö;
6. õpitu rakendamine;
7. **hindamine**;
8. tagasiside;
9. õpitu kinnistamine ja rakendamine teises kontekstis.

(Laanpere, M. 2002)

Paljud eelpool loetletud osad ei leia elektroonilises konspektis rakendust. Näiteks on võimatu kontrollida lugeja tähelepanu köidetust ja õpitu rakendamist. Mõned osad on siiski teostatavad.

Iga peatüki kõrval avaneb menüü, mis kirjeldab teema asukohta projektijuhtimise valdkonnas. Juhul, kui mõnda teemat on varem vaadatud, siis asukoha määratlus tuletab seda meelde. Peatüki alguses on ka lühike ülevaade teemadest, mida antud osas tutvustatakse. See annab ülevaate õpieesmärkidest.

Projekti ülesannete järjekorra määramise peatüki sissejuhatuse näide

Ülesannete järjekord

Teema asukoha määratlus:
Projektifaas – planeerimine
Valdkond - ajajuhtimine

Eesmärk – tutvuda ülesannete järjekorra määramise meetoditega.

Käsitletavad teemad:

1. ülesannete vahelised seosed;
2. kuupäevalised piirangud;
3. nooldiagrammid;
4. sõlmdiagrammid;
5. ribagraafikud;
6. matemaatilised meetodid.

Konspekti kasutamine eeldab iseseisvat tööd materjalide lugemisel, näidete vaatamisel ja lahendamisel.

Lugejal on võimalik oma teadmisi kontrollida iga peatüki lõpus asuva enesetesti kaudu. Tulemus esitatakse ekraanil peale testi lõppu. Vastavat infot ei säilitata. Õpilasel on võimalik teate akna kaudu edastada ettepanekuid ja küsimusi. Sellega tagasiside võimalused piirduvad.

2.3.3 Õpitegevused

Õppetöö läbiviimisel on soovitatav kasutada kõiki järgmisi tegevusi:

1. **presentatsioon;**
2. **iseseisev töö materjaliga;**

3. nõustamine;
4. rühmaarutelu;
5. **iseseisvad ülesanded ja harjutused**;
6. rühmaülesanded;
7. **hindamine**;
8. haldamine.

Tegevusi tuleb valida sõltuvalt õppeeesmärgist. Mida rohkem erinevaid õppevorme, seda parem. Erinevad tegevused peaksid toimuma vaheldumisi. See muudab õppetööd mitmekesisemaks ja huvitavamaks.

(Laanpere, M. 2002)

Konspekti eripära ja eesmärkide (meeldejätmine, mõistmine) tõttu on teostatavad vaid neli tegevust:

1. Iseseisev töö materjalidega - html-tekstid koos staatiliste graafiliste piltidega.
2. Arvuti poolt juhitud presentatsioonid - animatsioonid ja videod.
3. Iseseisvad harjutused. Iga meetodi teoreetiline tutvustus sisaldab ka näidet selle rakendamise kohta. Lugejal on võimalus seda praktikas järgi teha või edasi arendada.
4. Hindamine läbi enesetestide. Iga suurema peatüki lõpus on test teoreetiliste teadmiste kohta. Põhipeatükkide loetelu on sama, mis 2.2.1 tegevuste hierarhia.

2.4 Hindamisreeglid

Paljusteadmiste hindamise vahenditest kasutatakse projektijuhtimise konspektis vaid enesetestide (*selftest*). See on tingitud eesmärgist vältida juhendajaga suhtlemise ja õppetöö tulemuste esitamise vajadust. Samas on soov pakkuda konspekti lugejale tagasisidet teadmiste omandamise kohta.

Enesetestide iseloomustavad järgmised tunnused:

1. saavutustest – kasutatakse peatüki lõpus teadmiste mõõtmiseks;
2. formatiivne hindamine – tagasiside õpilasele;
3. kriteerium test – vastab peatüki sisule ja kontrollib selle omandatust.

Käesolevas konspektis on plaanis rakendada vaid valikvastusega teste.

Enesetestide on võimalik täita peale igat peatükki. Igas testis tuleb vastata 10 küsimusele lõppenud peatüki teemadel. Igal küsimusel on 4 vastusevarianti. Õige on vaid üks vastus. Peale küsimustele

vastamist esitatakse ekraanil aruanne õigetest ja valedest vastustest. Testi sooritamise aega ja kordade arvu ei piirata. Tulemusi ei säilitata.

Et ükski oluline õpieesmärk ei jääks testis küsimustega katmata või olulised küsimused õpetamata on soovitatav enne õppematerjalide koostamist luua testiplaanid.

Tabel 3. Ülesannete järjekorra määramise testi plaani näide

Õppeesmärk	Eesmärgi kategooria		Kokku
	Teadmine	Rakendamine	
Eristada rangeid ja eelistatavaid seoseid	1 küsimus		1
Teha vahet erinevatel planeerimistehnikatel	1 küsimus		1
Valida sobiv planeerimistehnika	1 küsimus		1
Tunda diagrammi detaile	1 küsimus		1
Tunda diagrammi koostamise reegleid	1 küsimus		1
Analüüsida kriitilist teed	1 küsimus	1 küsimus	2
Analüüsida diagrammi korrektsust		1 küsimus	1
Arvutada ülesannete varaseimat ja hilisemat algust	1 küsimus	1 küsimus	2
Kokku	7	3	10

Hetkel jääb lahtiseks, kuidas testid sobituvad erinevatesse õpiteedesse, sest metaandmete baasis vastavad kirjed puuduvad. Arvatavasti sobib üks ja sama test esitamiseks projekti faasidel või juhtimisvaldkondadel põhinevates kavades, kuid ülikooli taseme jaoks loodud test ei sobi gümnaasiumi õpilastele. Lihtne, kuid töömahukas lahendus on luua iga sihtrühma jaoks eraldi testid. Intelligentsem lahendus on, kui testi küsimuste raskusaste ja kasutamise koht on kirja pandud metaandmetega. Lahenduse leidmiseks on plaanis magistritöö väliselt tutvuda IMS testide ja küsimuste spetsifikatsiooniga (IMS Question & Test Interoperability).

3 Arendus

Konspekti arendamine koosneb:

1. õpikava väljatöötamisest;
2. õpimaterjalide loomisest;
3. õpimaterjalide administreerimiskeskonna loomisest.

3.1 Õpikava

Konspekti läbimiseks sobiva kava loomine koosneb järgmistest etappidest:

1. tegevuste ja teadmiste jagamine sobiva suurusega mooduliteks (tehtud hierarhilises alajaotuses peatükis 2.2.1);
2. moodulite järjekorra määramine (osaliselt tehtud tegevusahelate peatükis 2.2.2 ja moodulite kirjeldamise peatükis 2.2.3).

Projektijuhtimise temaatika struktureerimisega sai väga põhjalikult tegeldud tegevuste analüüsi raames. Seepärast antud temaatikat siin peatükis ei korrata. Põhjalikumalt võetakse vaatluse alla teemade järjestamine.

Eesmärk on luua erinevaid kavasid, millede hulgast konspekti lugeja saab valida talle sobiva. Peale sobiva kava valimist võib lugeja määrata selle konspekti avaleheks (muutes veebilehtede favoriidiks või lisades järjehoidja). Kõik kavad on interaktiivsed sisukorrad. Klikkides sisukorra konkreetsel punktil avaneb vastava teemaga seotud õppematerjal.

Lähtudes õpiobjektide metaandmete andmebaasi katsetamise tulemustest, on võimalik konspektile luua järgmisi sisukordi:

1. Projektijuhtimise valdkonna põhjalik käsitus, teemad järjestatud projektifaaside järgi. Sihtgrupiks ärijuhtimise eriala tudengid.
2. Valdkonna pealiskaudne käsitus, moodulid grupeeritud faaside järgi. Sihtgrupiks gümnaasiumi õpilased.
3. Materjali detailne käsitus, teemad grupeeritud projektijuhtimise valdkondade lõikes. Sihtgrupiks edasijõudnud ja kordajad.

Mainitud sisukorrad teostatakse hierarhiliste tekstiloeteludena. Lisaks tekstipõhistele menüüdele pakutakse lugejale valdkonnast graafilist ülevaadet.

Graafilised vaated on:

1. Skeem projekti faasidest (Joonis 1, Joonis 2 ja Joonis 3). Sobib valdkonnast pinnapealse ülevaate saamiseks, kuid pole otseselt mõeldud gümnaasiumi õpilastele.
2. Projekti faaside ja juhtimisvaldkondade maatriks (Tabel 1). Annab pinnapealse ülevaate mõlema klassifikatsiooni osas.

Lisaks eelpool mainitud kavadele võib lisada ka teiste autorite projektijuhtimise temaatika liigendusi (näiteks Sigrid Salla , Algis Perens). Alternatiivsed võimalused on kasulikud, kui elektroonilist konspekti loeb inimene, kes on eelnevalt tutvunud teiste autorite töödega ja harjunud nende esitusega. Tuttav struktuur lihtsustab lugejal konspektist ülevaate saamist.

Erinevate kavade pakkumine eeldab temade ja näidete modulariseeritud esitamist. Kõik erinevad menüüd viitavad samadele õppematerjalidele. Lähenedisteede paljusust tuleb avalehel ka kommenteerida. Muidu võib lugejal tekkida mulje väga mahukast ja teemasid kordavast konspektist.

3.1.1 Graafiline skeem

Magistritöö autori arvates annab graafiline vaade projektijuhtimise valdkonnast kõige parema ülevaate.

Klikkides ühel konkreetset faasil avatakse detailsem skeem alamfaasidest. Näiteks projekti planeerimise alt avaneb Joonis 2 kujutatud skeem. Skeemid peavad ära mahtuma aknasse suurusega 575*379 pikselit. Akna suurus on tingitud ekraani suurusest 800*600, konspekti sisu ja menüü akende laiuusest ja lehitseja akna kõrgusest.

Detailsema graafiku erinevad objektid on lingid, mis avavad juba sisulise õppematerjali. Õppematerjal kuvatakse kaheraamilises aknas (Joonis 4). Valdkonnas sügavuti liikumiseks minnakse üle menüü vaatesse. Kolmandat, veel detailsemat graafikut pole mõtet luua – see ei suurenda ülevaatlikust.

Avaskeemi arendamisel ei õnnestunud siduda skeemi ja menüüd. Klakkides diagrammi konkreetset objektil avaneb küll menüü vaade ja valitud õppematerjal, kuid ei esitata materjali asukoht menüüs. Esialgu jääb lahendus poolikuks. Probleem lahendatakse magistritöö väliselt.

3.1.2 Tabel

Projektijuhtimise valdkonda kirjeldava tabeli idee on saadud PMBOK Guide-st. Elektroonilise konspekti ühe avavaatena pakutav tabel on originaalist siiski pisut erinev. Magistritöö autor on seda lihtsustanud ja muutnud teemade järjekorda lähtudes isiklikest subjektiivsetest eelistustest.

Täiendava alternatiivina võib kaaluda PMBOK originaali esitamist (Vaata Tabel 1).

Tabel 4. Projektijuhtimise e-konspekti avavaade tabelina.

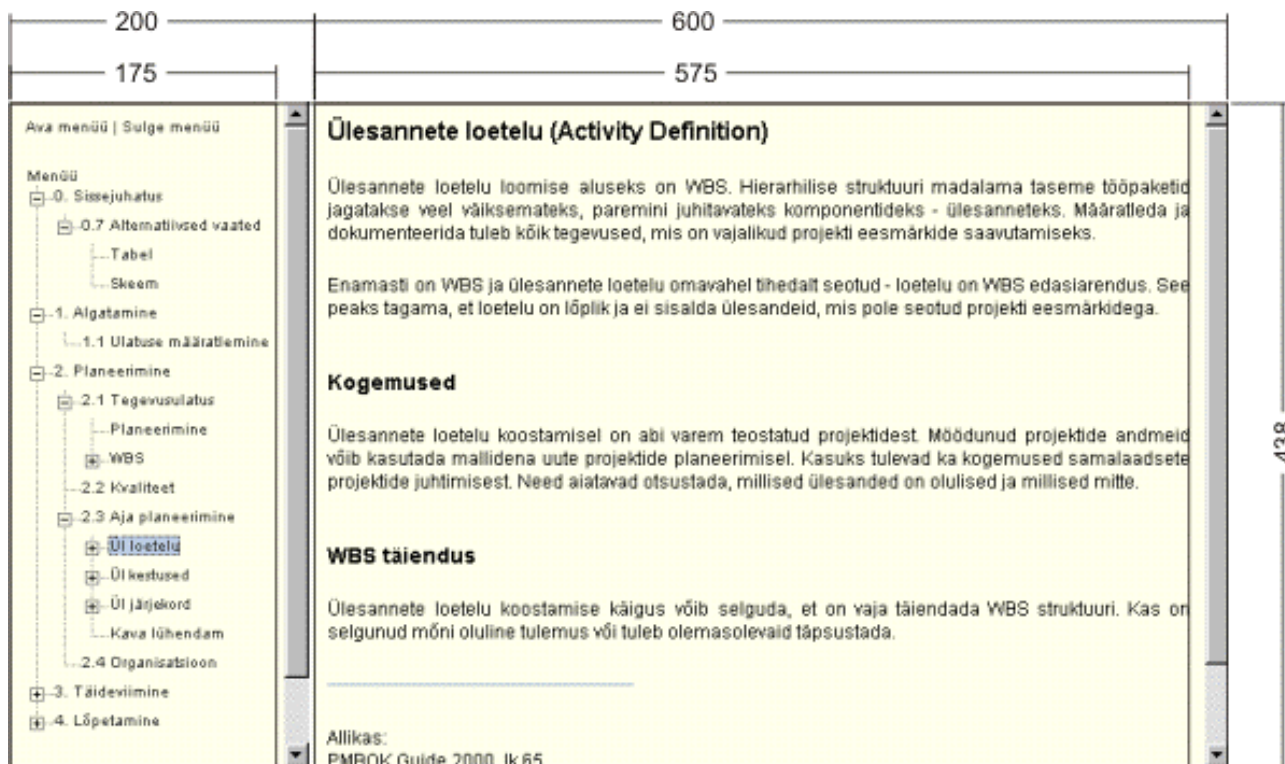
	Algatamine	Planeerimine	Täitmine/ Kontroll	Lõpetamine
Tegevusulatus	Ulatuse määratlemine	<u>Ulatuse planeerimine</u> <u>WBS</u>		
Kestus		<u>Ülesannete loetelu</u> Ülesannete kestused Ülesannete seosed Ajakava lühendamine	Ajakava kontroll	
Maksumus		Kulude planeerimine	Kulude kontroll	
Kvaliteet		Kvaliteedi planeerimine	Kvaliteedi tagamine Kvaliteedi kontroll	
Inimressursid		Organisatsiooni planeerimine Ressursside planeerimine	Meeskonna arendamine	Meeskonna laialisaatmine
Infovahetus		Infovahetuse planeerimine	Info jagamine Tegevusaruanded	Arhiveerimine
Riskid		Riskijuhtimise planeerimine Riskide määratlemine Kvalitatiivne analüüs Kvantitatiivne analüüs Reageerimise planeerimine	Riskide jälgimine ja kontroll	
Alitöö		Alitöö planeerimine Pakkumiste planeerimine Pakkumiste tegemine Alitöö valimine	Alitöövõtjate juhtimine	Lepingute lõpetamine
Integratsioon		Integreeritud projektiplaan	Projekti plaani täitmine Muudatuste kontroll	

Lahtris olevad punktid on viited, mis avavad konkreetset teemat puudutava õppematerjali menüü keskkonnas. Detailsemate tabelite esitamine tekitaks segadust, seepärast tuleb tööd jätkata menüü vormis. Tabel 4 kaudu on võimalik materjalidega tutvuda nii valdkondade kui ka faaside lõikes.

Tabeli ja menüü vaate omavahelisel sidumisel puututi kokku samade, tehnilise lahendusega seotud probleemidega, mis kerkisid esile graafilise skeemi ja menüü sidumisel. Tuleb tunnistada, et magistritöö autor omab paremat ettekujutust õpimaterjali planeerimisest, kui teostamisest.

3.1.3 Menüü

Menüü vaates jagatakse ekraan kaheks. Vasakul pool on konspekti struktureeritud loetelu, paremal menüüst valitud peatüki sisu. Loetelus on tähistatud, milline osa konspektist on avatud.



Joonis 4. Menüü ja konkreetse peatüki sissejuhatav tekst.

Hoolimata erinevatest avaskeemidest ja tabelitest, on põhikeskkonnaks struktureeritud lineaarne menüü (Joonis 4). Kui ülevaade valdkonnast on kujunenud, on mõtet just see vaade konspekti avaleheks valida.

Korrektset toimiva ja kergesti täiendatava menüü loomine käis magistritöö autoril üle jõu. Seetõttu katsetati teiste poolt loodud lahendusi. Erinevatest võimalustest valiti lõpuks välja Geir Landrö dtree Javascript. Koodi autor lubab oma loomingut kasutada, kui tema nime veebilehel mainitakse. (Landrö, G 2003)

Vasakpoolse menüü laiuseks on planeeritud 200 pikselit, sisu akna laius on 600 pikselit. Nii sisu kui ka menüü aknas on parempoolne kerimisriba. Selle laiusega tuleb tekstide ja menüülõikude koostamisel arvestada. Horisontaalset kerimisriba on plaanis vältida. Menüü esimese ja teise taseme punktid on nummerdatud, kuid tekstide pealkirju ei nummerdata. Nummerdamata pealkirjad

võimaldavad konspekti lehti kasutada erinevates sisukordades. Jäik numeratsioon võib tekitada segadust.

Iga menüü põhipunktil klikkides avaneb paremas aknas vastavat valdkonda tutvustav lühiülevaade. Konkreetsemad töövahendid ja meetodid selgitatakse lahti eraldi alampeatükkidena. See võimaldab vajadusel nende korduva kasutamise teistes peatükkides.

Õpiobjektide loomise käigus selgus, et eelpool koostatud tegevuste hierarhiat saab üldjoontes aluseks võtta, kuid see ei sobi menüüks üks-üheselt. Sobivad põhipunktid (esimene, teine ja osaliselt komas tase), kuid alampunktid tuleb ringi struktureerida sõltuvalt teemade mahukusest, olulisusest ja kordumisest.

Näiteks projekti ulatuse planeerimise (Scope Planning) ühe olulise osa WBS (Work Brakedown Structure) struktuur tegi reaalse õpiobjektide loomisel läbi järgmise muutuse:

Vana struktuur

WBS:

- Tükeldamise põhimõtted
- WBS mallid
- Tegevusulatuse täpsustus

Uus struktuur

WBS:

- Tükeldamine
- Kodeerimine
- Sarnased terminid
- WBS mallid:
 - N 1
 - N 2
 - ...
- Tarkvara kasutamise näited:
 - Mitmetasemeline loetelu (MS Word)
 - Mitmetasemeline loetelu (MS Project)
 - Blokkskeem (MS Org Chart)
 - Mõistekaart (MindMap)

Menüü põhipunkt (antud näites WBS) avab sisu aknas olulisema teksti: eesmärk, lähteandmed, lühitutvustus ja näide. Lugeja võib omal valikul tutvuda valdkonnaga sügavuti (avada alamteemasid) või minna edasi järgmise põhiteema juurde (näiteks ajaplaneerimine).

Praktikas selgus, et väljatöötatud struktuur võimaldab taaskasutada korduvaid teemasid. Näiteks WBS түкeldamise põhimõtted on samad, mis ülesannete loetelu loomisel kasutatavad reeglid. Samale failile viidatakse menüüs uuesti. Kordus tähistatakse tärniga.

Menüü koostamine on pikaajaline ja lõputu protsess. Täiendavate materjalide lisandumisel luuakse alampunkte juurde. Näiteks mõned üldises kirjelduses mainitud teemad kirjutatakse põhjalikumalt lahti eraldi failides. Menüü hierarhiline struktuur on täiendamiseks sobiv.

Menüü pidev täiendamine on seotud teatud riskidega. Võib tekkida vajadus jagada mõni suurem punkt kaheks põhipunktiks (näiteks kulude planeerimine jagada maksumuse hindamise ja eelarve koostamise osadeks). Menüü muutmine on suhteliselt lihtne, kuid tülikas on teiste vaadete (avaskeemi ja tabeli) täiendamine. Seepärast on prototüübi loomisefaasis mõistlik keskenduda vaid Menüü vaatele. Graafik ja tabel luua hiljem, kui konspekti põhiosa on valmis. Erinevate lähenemisteede võrdlemiseks on graafiku ning tabeli esialgsed versioonid siiski loodud.

Konspekti prototüübile on loodud Menüüd projekti faaside ja projektijuhtimise valdkondade järgi. Kolmas Menüü – gümnaasiumi õpilastele sobiv jäi esialgu valmis õpiobjektide vähesuse tõttu loomata. Magistritöö autor oli arvamusel, et gümnaasiumi konspektikava võrdlemine põhikonspekti kavaga ei ole eriti huvitav. Pigem on tegemist eraldi kursuse kavaga, mis tugineb põhikonspektile. Sarnaseid konkreetsetele sihtgruppidele mõeldud kavasid on plaanis luua teisi (näiteks projektijuhtimise tarkvara praktikum).

Olulisem on leida küsimus vastusele, kas samad moodulid on esitatavad sisuliselt erinevas järjekorras (faaside ja valdkondade järgi). Õpiobjektide metaandmete baasi katsetamine andis sellele jaatava vastuse, kuid kas reaalselt sisu omavad lehed on erinevates kavades loetavad ja mõistetavad. Olukorra selgitamiseks saigi loodud kaks erinevat Menüüd. Menüü loomisel projekti faaside järgi ei tekkinud probleeme, sest valdkonna hierarhiline analüüs sai tehtud samade põhipunktide alusel. Suhteliselt valutult õnnestus samade moodulite järjestamine projektijuhtimise valdkondade järgi. Kaduma läksid vaid mõned üldised sissejuhatused (neli erineva faasi tutvustust) ja juurde tuli luua iga valdkonna üldine sissejuhatus. Pisut keeruline oli valdkondadel põhinevas struktuuris orienteeruda faaside põhjal loodud objektide identifikaatorite järgi. Koodid võiksid määratleda objekti asukohta nii valdkondade kui ka faaside lõikes, kuid lihtsuse ja kiiruse eesmärgil seda ei tehtud. Objektidele koodi määramisel kasutati MS Project abi, kus numeratsioon tehakse automaatselt.

3.2 Õppematerjalid

Et kontrollida eelpool kirjeldatud struktuuride loogilisust, oli vaja väikest hulka õpiobjekte. Järgnevalt on fikseeritud parameetrid, mida tuli arvestada õpiobjektide loomisel.

Projektijuhtimise elektrooniline konspekt sisaldab:

1. tekstilisi õppematerjale;
2. staatilisi graafilisi illustratsioone;
3. animeeritud näiteid;
4. video näiteid;
5. eneseteste.

Heli eraldi meediumina ei kasutata. See on integreeritud animatsioonide ja video koosseisu.

3.2.1 Tekstid

Kõik tekstid luuakse HTML-formaadis. PDF, TXT ja muid tekstifaile pole plaanis kasutada. Tekstide loomisel kasutatakse tekstiredaktori Notepad abi.

Nõuded HTML-tekstile:

1. Teksti suurus põhitekstis 12 punkti, menüüdes ja jooniste all 10.
2. Teksti värv must, taust elevandiluu valge #FFFFFFE.
3. Tekstiala laius 575 punkti. See on oluline suuremate kui 800*600 ekraanide puhul. Kui maksimaalne laius pole määratud, paigutub tekst aknas vabalt ringi. Liiga pikad read halvendavad tekstide lugemist.
4. Kirja šrift Arial. Kuna veebileht on mõeldud lugemiseks arvuti ekraanilt, siis on soovitatav kasutada San Serif fonte.
5. Hüpertekst klassikalise kujundusega (sinised, alljoonega ja muudavad peale külastamist värvi). See lihtsustab algajal kasutajal lingi ülesleidmist ja oma asukoha määramist.
6. Täpitähtede asendamine HTML-erikoodidega pole vajalik. Piisab, kui dokumendi päisesse lisada järgmine tag: `<META HTTP-EQUIV="Content-type" CONTENT="text/html; charset=ISO-8859-1">` See määrab Brauseris kasutatavaks keeleks eesti keele. ###
7. Pealkirjade suurus 1. tase 16, 2. tase 14, 3. tase 12 punkti.
8. Lõikude vahele üks tühi rida, pealkirja ette 2 tühja rida.

Järgides W3C (World Wide Web Consortium) HTML spetsifikatsiooni, tuleb HTML sisu ja kujundus hoida lahus. Kujundus panna kirja stiililehes. HTML failis viidata css-failile ja dokumendi tüübi definitsioonile. See teeb sisulise töö oluliselt lihtsamaks ja tagab lehekülgede sarnase kujunduse. (W3C HTML 4.01 Specification 1999)

Eelpool püstitatud kujunduskriteeriumid on realiseeritud järgmise css failina:

```
BODY {  
font-family: Arial, Verdana, Helvetica, Helv;  
font-size: 12px;  
background-color: #FFFFFFEE;  
text-align: justify;  
}
```

```
H3 {font-size: 16px}
```

```
H4 {  
font-size: 14px;  
padding: 1em 0em 0em 0em;  
}
```

```
H5 {  
font-size: 12px;  
padding: 1em 0em 0em 0em;  
}
```

```
HR {  
width: 200px;  
color: #BFCFE0;  
}
```

```
#laius {width: 575px}
```

```
P.joonis {font-size: 10px}  
(Wium Lie, H. Bos. B, 1999)
```

HTML dokumentide vastavust spetsifikatsioonile testiti W3C validaatori abil

<http://validator.w3.org/>

3.2.2 Graafika

Kogu staatiline graafika salvestatakse PNG-formaadis. JPG-d ja GIF formaate pole plaanis kasutada. PNG on GIF edasiarendus, mis sisaldab kadudeta kompresseerimist ja läbipaistvaid alasid. Ühtlasi võimaldab kasutada 256 erinevat läbipaistvuse astet (mis ei leia antud konspektis rakendamist).

Nõuded PNG failidele:

1. Optimaalne formaat. Iga illustratsiooni suurus sõltub konkreetsest olukorrast, kuid maksimaalne suurus on 575*379 – tekstiakna suurus. Maksimaalne kõrgus on määratud

Netscape Navigatori akna kõrgusega ekraani suuruse 800*600 juures. Mitrosoft Internet Exploreri akna kõrgus on pisut suurem.

2. Resolutsioon 72 dpi – kuvari lahutusvõime.
3. Värvisügavus. Sõltub illustratsiooni eesmärgist. Paljudel juhtudel piisab sügavusest 1 bpp – must toon ja läbipaistev taust. Esteetilisema tulemuse saamiseks on plaanis kasutada rohkem erinevaid toone. Kui võimalik, kasutada vaid elevandiluu valget (enamasti määratud läbipaistva alana) #FFFFFFE ja sinist #BFCFE0. Salvestamisel graafika optimeeritakse (2 ... 8 bpp).
4. Illustratsioonidel puuduvad raamid.
5. Viide pildifailile peab sisaldama laiust, kõrgust ja alternatiivset teksti kirjeldavaid parameetreid.
6. Jooniste kõrvale tekste ei lisata.
7. Igal joonisel on number (igal lehel algab numeratsioon uuesti) ja nimi.
8. Horisontaalseid rõhtjooni ei kasutata. Tekstide liigendamiseks kasutatakse erineva kõrgusega lõiguvahesid. Erandiks on autori ja allika andmete eraldamine põhitekstist.
9. Taustamustreid ei kasutata.

Graafika töötlemisel kasutatakse programmi IrfanView.

3.2.3 Animatsioonid

Animatsioonide loomisel on plaanis kasutada programmi Micromedia Flash. Flash animatsioon võimaldab luua vektorgraafilisi kujundeid (allalaadimine võtab vähem aega, kui rastergraafika), lisada heli ja interaktiivsust. Samas ei ole Flash vaadatav vanemate interneti lehitsejatega. Seepärast võib Flash animatsioone kasutada täiendava illustreeriva materjalina – sarnane info peab olema kättesaadav ka teksti ja staatilise illustratsioonina.

Flash animatsioonina on plaanis luua näiteks avaskeem. Põhjenduseks efektsem ja kiiremini avanev illustratsioon. Alternatiivina võib kaaluda klikitava kaardi (image map) loomist. Teiseks on plaanis interaktiivsete ja helindatud animatsioonidena luua mõned näited. Need muudavad õppematerjali mitmekesisemaks ja huvitavamaks. Näiteks nooldiagrammi animeeritud näide. Selliste animatsioonide loomine on väga töömahukas. Ületegemiste ja otsastalustamise vältimiseks tuleb luua stsenaarium.

Magistritöö autor on informatsiooni visualiseeritud ja animeeritud esitamise pooldaja. Paraku on prototüübis animatsioone üpris vähe nende koostamise ajamahukuse tõttu.

3.2.4 Video

Videot on plaanis sarnaselt animatsioonile kasutada täiendava materjalina. Sama info peab olema kättesaadav teksti ja graafika kujul. Videona on mõtet esitada tarkvara kasutamise näiteid. Salvestada liikumised ekraanil, töödelda klippe, lisada instruktsioonid heli ja teksti kujul ning salvestada veebi jaoks sobivasse formaati.

Videofaili parameetrid:

1. video aken tekstilõikude vahel;
2. Real video formaadis – streaming serverit pole plaanis esialgu kasutada;
3. Akna suurus 320*240 pikselit;
4. Kaadri sagedus 25 fps;
5. Heliparameetrid – mono, 22 kHz, 16 bit.

Videoklippide loomiseni ei ole prototüübi raames jõutud.

3.3 Õppematerjalide administreerimine

Õppematerjalide haldamiseks ei looda eraldi keskkonda. Selleks kasutatakse operatsioonisüsteemide juurde kuuluvat failihaldusvahendeid. Materjalid ei ole hallatavad veebi vahendusel.

Peatüki eesmärk on täpsustada, mis stiilis luua katalooge ja nimetada faile, et õppematerjali haldus oleks võimalikult kiire ja mugav.

Struktuur peab võimaldama:

1. lisada juurde uusi faile, ilma et tekkiks vajadus vanu ringi grupeerida või nimetada;
2. leida kiiresti vajalikke faile, et neist moodustada erinevatele sihtgruppidele sobivaid konspekte.

3.3.1 Juurkataloog

Konspekti aadress peab olema võimalikult lihtsalt tuletatav. Näiteks www.audentes.ee/pj või www.audentes.ee/pm. Eestikeelse konspekti juurkataloogi nimeks on mõistlik valida PJ (hoolimata sellest, et see võib seostuda personalijuhtimisega) ja PM reserveerida sama konspekti inglisekeelse versiooni jaoks. Konspekti prototüüp asubki esimesena mainitud aadressil.

3.3.2 Avavaated

Konspekti erinevatele menüüdele on soovitatav luua eraldi kataloogid. See lihtsustab aadresside käsitsi sisestamist juhul, kui järjehoidjad on kadunud.

Põhivaadete alamkataloogid on:

- .../pj/faasid
- .../pj/gymnaasium
- .../pj/valdkonnad
- .../pj/graafik
- .../pj/tabel

Sarnaselt võib luua katalooge alternatiivsete vaadete jaoks. Näiteks:

- .../pj/salla
- .../pj/perens

Kõik avavaated viitavad samadele õpiobjektidele. Seepärast ei sisalda eelpool mainitud kataloogid ühtegi õppematerjali.

3.3.3 Õppematerjalide kataloogid

Õppematerjalide kataloogid paigutatakse PJ juurkataloogi. Struktuuri loomisel võtta aluseks peatükis 2.2.1 esitatud tegevuste hierarhia. Kataloogi nime alguses kasutada sama järjekorra numbrit ja teema lühendit.

Näiteks:

- Osisse
- 1alगतam
- 101skopedef

2plan

201skopeplan

202wbs

203qualplan

204timeplan

01ylloet

02ylkest

03yljar

Struktuuri loomisel on püütud leida kompromiss lihtsuse ja ülevaatlikkuse vahel. Koodid teise taseme kataloogide nimedes kirjeldavad teema asukohta struktuuris. Kolmanda taseme kataloogides on pikast koodist lihtsuse mõttes loobutud. Segadusi võib tekkida peatüki paigutamisel ühest osast teise. Kuna struktuuri loomisel on tuginetud projektijuhtimise valdkonna põhjalikule analüüsile, siis loodetavasti struktuuri muutmise vajadust ei teki.

Mõned näites esitatud kataloogid tuleb omakorda alamkataloogideks jagada. Näiteks 03yljar – ülesande järjekorra määramise peatükk. Põhjuseks on seda teemat käsitlevate õppematerjalide suur hulk. Täiendavate alamkataloogide loomise vajadust hinnata õppematerjalide koostamise käigus. Tõenäoliselt tuleb iga peatükk paigutada eraldi kataloogi, sest iga teemaga on seotud suur hulk illustratsioone ja näiteid.

3.3.4 Failinimed

Kataloogides asuvaid HTML-tekste, illustratsioone ja näitefaile ei nummerdata. Nende nimed peavad olema nii täpsed ja lühikesed, kui võimalik. Parema ülevaate saamiseks tuleb tagada, et erinevaid faile ühes kataloogis poleks rohkem kui 10.

Kokkuvõte

Kokkuvõtteks võib öelda, et magistritöö käigus õnnestus püstitatud hüpotees tõestada – projektijuhtimise temaatikat on võimalik jagada mooduliteks ja mooduleid kirjeldada metaandmetega, mis lihtsustavad õpiobjektide (moodulite) korduvkasutamist. Samade õpiobjektidest õnnestus koostada erinevatele sihtgruppidele mõeldud alamkonspekte ning ühte ja sama objekti võis korrata erinevate põhipeatükkide sees (kui vaja).

Moduleeritud esitus sai võimalikuks ennekõike tänu PMI PMBOK Guide suurepärasele ülesehitusele. Raamat annab projektijuhtimise valdkonnast hea ülevaate ilma et oleks vaja konkreetsete projektijuhtimise meetoditega põhjalikult tutvuda. Reaalsete õpiobjektide loomisel selgus, et tegevuste hierarhilise analüüsi tulemusel saadud moodulite sisu ja hulka on mõttekas pisut muuta, kuid põhipunktide osas jäi liigendus samaks.

Struktuuri sai muudetud järgmistel põhjustel:

1. kõrgema taseme moodulid peavad andma valdkonnast tervikliku pinnapealse ülevaate;
2. et moodulite suurused oleks enam vähem võrdsed;
3. korduva mooduli koostamisel on oluline, et objekti sisu oleks mõistetav kõikide põhipeatükkide kontekstis, kus materjal kordamisele tuleb.

Moodulite kirjeldamisel otsiti abi IMS metaandmete spetsifikatsioonist. Õpiobjekti kirjeldamine metaandmetega lihtsustas projektijuhtimise elektroonilise konspekti erinevate lugemisteede loomist ja aitas hoida magistritööd õigel suunal. Töö keskel tekkis oht, et konspekti loomisel piirduks vaid ühe, projekti faasidel tugineva sisukorraga.

Töös tutvuti põhjalikult IMS metaandmemudeliga ja katsetati selle rakendamist praktikas. Samas ei pea magistritöö autor vajalikuks luua kõikide õpiobjektide jaoks metaandmete xml-faile, kuna nende rakendamine praktikas ei olnud käesoleva töö eemärgiks.

Õpiobjektide ja metaandmete põhjal loodi andmebaas. Selle täiendamist on plaanis jätkata ka magistritöö väliselt. Tuleb muuta ja täiendada olemasolevaid kirjeid paralleelselt reaalsete õpiobjektide loomisega. Kavas on lisada täiendavaid objekte. Näiteks enesetestid ja praktilised tarkvara kasutamise näited. Kirjeldatud andmebaasi on mugav kasutada erinevatele sihtgruppidele mõeldud kursuste konspektide sisukordade loomiseks. Magistritöö järgseks ideeks on teostada

konspekt veebipõhise andmebaasina, kus lisaks etteantud sisukordadele on lugejal võimalus koostada päring teda huvitavatest teemadest.

Konspekti prototüübi loomisel sai katsetatud hüpoteesi paikapidavust praktikas. Õpiobjektide metaandmete baas osutus heaks abivahendiks objekti tekstilise osa koostamisel. Moodulite kordamine sama kava sees või järjekorra muutmine teise kava raames ei tohtinud halvendada loetavust.

Hoolimata sellest, et valdkonna hierarhilises analüüsis võeti aluseks projektijuhtimise valdkonna liigendamine projektifaaside järgi, õnnestus suhteliselt valutult samade moodulite järjestamine projektijuhtimise valdkondade järgi. Kaduma läksid vaid mõned üldised sissejuhatused (neli erineva faasi tutvustust) ja juurde tuli luua iga valdkonna üldine sissejuhatus. Pisut keeruline oli valdkondadel põhinevas struktuuris orienteeruda faaside põhjal loodud objektide identifikaatorite järgi. Koodid võiksid määratleda objekti asukohta nii valdkondade kui ka faaside lõikes, kuid lihtsuse ja kiiruse eesmärgil seda ei tehtud. Objektidele koodi määramisel kasutati MS Project abi.

Magistritöö kõrvalproduktina valminud metaandmete baasi on soovitav rakendada ka teiste õppematerjalide või kursuste planeerimisel. See võimaldab ühe kursuse jaoks loodavaid õpiobjekte kasutada tulevikus toimuvate kursuste raames. Täiendavat uurimist väärrib valdkonna liigendamine erinevates dimensioonides. Projektijuhtimise temaatika esitamine kahe, oluliselt erineva põhimõtte järgi (faasid või valdkonnad) on magistritöö autori jaoks ainulaadne. Täiesti võimalik, et selline erinev liigendus on ka teistes õppeainetes võimalik.

Magistritöö raames loodud projektijuhtimise elektrooniline konspekt on külastatav aadressil <http://www.audentes.ee/pj>. Selles esitatud õppematerjali hulk ei ole lõplik. Töö käigus valmis minimaalne hulk mooduleid, et katsetada erinevate menüüde loogilisust ja korduvate teemade esitamist. Kuna konspekti on plaanis kasutada käesoleval õppeaastal (2003/2004) algavatel projektijuhtimise kursustel, siis hakkab selle sisu kiiresti täienema.

Konkreetsete kursuste seisukohast võib magistritööd vaadata kui eeltööd – raamistikku või reeglistikku, mis annab kindlustunde uute gruppidega kohtumiseks ja täiendavate teemade õpetamiseks.

Kasutatud kirjandus

Fleming, N. (2002). VARK. URL <http://www.vark-learn.com>.

George Washington University. (2002). Õpidisaini meetodid ja mudelid. URL http://www.student.seas.gwu.edu/~tlooms/ISD/hp_design.html.

IMS. (2003) Content Packaging XML Binding. URL http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p3/imscp_bindv1p1p3.html.

IMS. (2003). Content Packaging Information Model. URL http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p3/imscp_infov1p1p3.html.

IMS. (2003). Learning Resource Meta-Data Information Model. URL http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmd_infov1p2p1.html.

IMS. (2003). Learning Resource Meta-data Specification. URL <http://www.imsglobal.org/metadata/index.cfm>.

IMS. (2003). Learning Resource Meta-Data XML Binding. URL http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmd_bindv1p2p1.html#1204681.

IMS. (2003). Learning Resource Meta-Data Best Practice and Implementation Guide. URL http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmd_bestv1p2p1.html.

Laanpere, M. (2002). MM õpisüsteemi disain kursuse konspekt.

Laanpere, M. Kikkas, K. (2002). Õpитеhnoloogia standarditest 1. A&A, 6. 30-37.

Landrö, G. (2003). Menüüpuu. URL <http://www.destroydrop.com/javascripts/tree>.

PMI. (2000). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). ISBN 1880410230.

PMI. (2002). Introduction to the Project Management Institute. URL http://www.pmi.org/info/AP_IntroOverview.asp?nav=0201.

PMI. (2002). PMP Certification Handbook URL http://www.pmi.org/prod/groups/public/documents/info/PDC_PMPHandbookFile.asp.

W3C. (1999). HTML 4.01 Specification. URL <http://www.w3.org/TR/html401/>.

Villems, A. Ruul, K. (2001). Kaugkoolituskursuse loomise konspekt.

Wium Lie, H. Bos. B. (1999). Cascading Style Sheets, designing for the Web. Addison Wesley, URL <http://www.w3c.org/Style/LieBos2e/enter/>.

Resume

Statistics:

Subject: Project Management e-conspectus

Author: Martin Sillaots

Tutor: Peeter Normak

Number of pages 60 (with appendixes 93)

Number of words 10 224 (with appendixes 18 616)

Lot of students is interested of acquiring the project management methods because these methods are useful at work and in private life. The author of this post-graduate paper has a long experience in teaching the project management subject.

The first Project Management e-conspectus was made in the beginning of 2000. Intention was to create flexible access to learning materials. The conspectus satisfied the first course needs but it was not so suitable for next courses. One reason was the hulking structure of learning materials. The sub captures are included in one HTML-file and it was very hard to use them separately. In other hand the different stakeholders had different needs. Materials made for university students were not suitable for higher education.

The goal of post-graduate paper is to great well-structured and modulated project management e-conspectus. The modules must be described in manner, that it is possible to compose sub conspectuses suitable for different stakeholders.

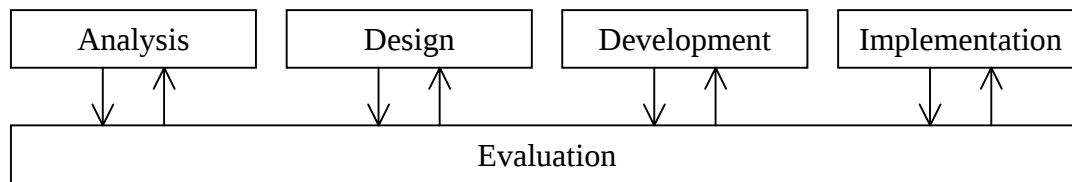
Concept of e-conspectus is presentation of learning materials, not including assessment and collaboration tools. It is not Learning Management System. Difference between paper and electronic training materials is better navigation between captures and possibility to include multimedia illustrations.

In Estonian language are some good books of Project management but none of e-materials. That fact was also important in choosing the subject of post-graduation paper.

Initiating from the goal of post-graduate paper was set the hypothesis – if the training materials are well modulated and the modules are reasonable described then it is easy to create different learning

ways through same project management conspectus suitable for different stakeholders needs. It is also important to notice that the modulation process can't worsen the readability of materials.

The structure of post-graduation paper is based on Hannafin and Peck's slightly modified instructional design module.



(George Washington University. 2002)

Initiating from that module the post-graduation paper is divided into three parts:

1. Analysis – contains identification of problem, comparison of different solutions and analysis of project management field. Study of project management standards, review of training courses and research of software usability are also included.
2. Design – contains identification of learning objectives, setting the scope of content, elaborate learning and assessing methods. Basic research is made in activity tree analysis and in describing the project management activities with IMS metadata. The realization of learning objects and metadata is based on XML-files. To simplify the sorting of learning objects was created metadata database. The queries between metadata proved, that it is possible to create different sequences of learning objects to satisfy different stakeholders needs.
3. Development – contains creation of some learning objects and different curriculums to present them. The objective was to ensure, that learning object what contain content are reusable. The answer was yes. The metadata database was useful to elaborate the context of learning object. It reminded that the wording of repeated object must be suitable for different captures.

The implementation is not part of post-graduation paper, because the hypothesis was proved in development part. The implementation and testing in learning process will be external task of post-graduate paper.

In conclusion the objective of post-graduation paper was completed. It is possible to divide project management knowledge into small modules, describe them with metadata and reuse learning objects.

The modulation succeeded because the main knowledge source PMI PMBOK Guide is well structured. That book provides a good overview of Project Management field, without forcing users to read deep details of some method. In process of making the real learning objects transpired that it is reasonable to make small changes in activity tree. It included the capacity and content of modules to improve reusability but in top levels the structure stayed unchangeable.

The metadata database (supporting product of post-graduation paper) is usable in other courses and training materials design. It helps to reuse of learning objects made for one course to in other. In course point of view the post-graduation paper is like groundwork to provide framework or policies, which give self-assurance to meet new student groups and to provide additional issues.

Lisad

Lisa 1. Projektijuhtimise kursuste liigid ja näited

Projektijuhtimise kursusi võib liigitada:

1. taseme järgi;
2. kursusel käsitletavate projektide liigi järgi;
3. kursuse lõpus saadava tunnistuse taseme järgi.

Põhjalikumalt vaadeldakse algõppe ja üldist projektijuhtimist käsitlevaid kursusi, sest magistritöö raames valmiv projektijuhtimise e-konspekt peab rahuldama just algajate vajadusi. Terviklikuma ülevaate saamiseks vaadeldakse antud peatükis põgusalt ka teisi projektijuhtimise kursuste liike.

Algtaseme kursused

Enamasti on tegemist ühe osakonna siseste või ühe valdkonnaga seotud projektide juhtimise õpetamisega. Õpetatakse töögraafikute koostamist, muudatuste juhtimist ja töö käigu kontrollimist.

Algõppe kursusi pakuvad näiteks projektijuhtimise portaali 4PM.COM ja projektijuhtimise instituut PMI.

4PM.COM algõppe kursus

4PM.COM algõppe kursustel käsitletavat teemat on:

1. Eesmärgid ja tegevusplaan. Eesmärkide püstitamine probleemide lahendamiseks. Töö valdkonna piiritlemine. Mida teha eesmärkide saavutamiseks. Millised on riskid ja kuidas neid vältida.
2. Projekti jagamine väiksemateks ülesanneteks (WBS). Dünaamiliste projektiplaanide loomine, mis viiks soovitud eesmärgini võimalikult kiiresti ja odavalt.
3. Võrkdiagrammid. Ülesannete loogilise järjekorra kontrollimine. Ülesannete ja ressursside vaheliste seoste määramine. Tarkvara kasutamine.

4. Meeskonna efektiivsuse suurendamine. Meeskonnaliikmetega suhtlemine, üheselt mõistetavate ja jõukohaste ülesannete määramine.
5. Ajakavade ja eelarvete koostamine. Tarkvara abil korrektsete tööplaanide koostamine.
6. Protsessi juhtimine. Meeskonnaliikmete ja tellijate informeerimine. Probleemide ilmnemisel lahenduste pakkumine. Aruanded.
7. Probleemide varajase avastamise oskuse arendamine.
8. Kriitilise tee analüüs. Töökava täiustamine ja projekti kestuse lühendamine.

Kursuse üldandmed:

1. maksumus \$800;
2. sisaldab WebCD ja õpikut;
3. kursuse maht 30 h;
4. tulemus 1 ACE ainepunkt või 30 PMI PDU
5. eeldused puuduvad

ACE - American Council on Education Recommendation - ACE ainepunkt on aktsepteeritav enamuses USA ülikoolides.

PDU - Professional Development Units – PMI ainepunktid.

Kursus on mõeldud inimestele, kes pole kursis projektijuhtimisega või kes soovivad värskendada oma teadmisi.

Õpetatakse väikeste projektide juhtimiseks sobivat 19-astmelist meetodit. Alustatakse plaani ja ajakava koostamisest. Lõpetatakse töö käigu kontrollimisega ja ülemusele aruannete esitamisega. Kasutades projektijuhtimise tarkvara MS Project 2000 õpetatakse, kuidas luua dünaamilist projektimudelit, mida on lihtne uuendada ja mis võimaldab katsetada projekti teostamise alternatiivseid võimalusi.

Kursus on jagatud üheksaks mooduliks:

Moodulid	Eesmärgid	Ülesanded
1. Eesmärgid	Projekti valdkonna ja eemärkide määratlemine	Inimestele küsimuste esitamine, eesmärgi määratlemine, tulemuse esitamine juhendajale.
2. Nõuded	Lõppeesmärkide ja alameesmärkide määramine	Eesmärkide võrgu (Network) esitamine juhendajale eesmärkide saavutamiseks.
3. Riskid	Riskide defineerimine	Riskide alandamise võimaluste esitamine juhendajale.
4. WBS	Arvutitarkvara kasutamine ülesannetevaheliste loogiliste sõltuvuste	Ülesannetest loogilise süsteemi loomine ja kriitilise tee määramine. Projekti

5. Ressursid	määramiseks. Isikute ja ülesannete sidumine. Isikule määratud tööhulga arvutamine. Töögraafikute koostamine ja aruandluskohustuste jagamine.	kestuse lühendamine. Töögraafikute muutmine ja kohustuste ringitõstmine instruktorilt saadud info järgi. Ülemuse rolli mängimine.
6. Kriitiline tee	Võrkdiagrammi analüüs	Instruktorile projekti lühendamise ettepanekute tegemine.
7. Meeskonna juhtimine	Meeskonnasiseste konfliktide lahendamine ja ärahoidmine.	Juhtimisstiili defineerimine ja näitekonfliktide lahendamine.
8. Töö käigu kontrollimine	Meeskonnaliikmetelt hetkeolukorra kohta andmete kogumine. Projekti plaani uuendamine kogutud andmete põhjal. Probleemide avastamine.	Projekti käigust aru andmine ja ettepanekute tegemine probleemide lahendamiseks.
9. Eksam	Kestus 1 h. Eksamineerija juures.	Vähemalt 80%.

Iga moodul sisaldab:

1. lugemismaterjale - näited projektidest ja projektijuhtide sagedamatest vigadest;
2. loenguid - kogenud projektijuhid selgitavad kontseptsioonide, vahendite ja tehnikate kasutamist;
3. videosid - õpetatakse kasutama tarkvara MS Project;
4. ülesandeid - õpitu iseseisev katsetamine;
5. tagasisidet - juhendajale küsimuste esitamine.

Õppekeskkond kannab nime WebCD. Kursuslasele saadetakse õpik, CD-ROM ja kasutajanimi ning parool instruktoriga interneti vahendusel ühenduse loomiseks.

Kõik tekstid, loengud ja videod on CD peal. Instruktoriga suhtlemine käib e-maili või telefoni vahendusel. Koduste tööde esitamine, testide ja eksamite sooritamine toimub interneti vahendusel. Tõenäoliselt algab ühenduse loomine CD keskkonnast.

Õppetöö toimub õpilasele sobival ajal ja kohas. Juhendajaga võib ühendust võtta suvalisel ajal. Õpetatakse praktilisi oskusi, mida saab kohe rakendada, mitte teoreetilisi teadmisi (kõik näited sisaldavad küll väga mahukaid tekste). Võib omandada USA ülikoolides tunnustatud ainepunkte ja projektijuhi tunnistuse.

Kõik moodulid on optimaalse mahuga. See võimaldab kursusest osa võtta ka väga tiheda töögraafikuga inimestel. Juba õpitud teemat saab uuesti korrata. Instruktorile võib esitada nii palju küsimusi, kui kursuslane soovib. Tulemuseks on interaktiivsuse tase, mis ületab tublisti auditoorsete loengute taseme. Juhendaja ja kursuslase vaheliste kontaktide arv ühe kursuse kohta on keskmiselt 60.

Kursuse juhendajad on kogenud projektijuhid (vähemalt 15 aastase staažiga). Juhendaja on kursuselasega isiklikult seotud ja ta vastutab kõikide küsimuste lahendamise eest.

Mõned ülesanded imiteerivad tellijatega, meeskonnaliikmetega ja ülemustega suhtlemist. Probleemide lahendamist ja eesmärkide määratlemist. Sellisel juhul mängib instruktor kõiki neid rolle ja kursuslane esitab talle küsimusi ja lahenduskäike. Tegemist on nõndanimetatud e-simulatsiooniga. Õppematerjali saab kasutada ka peale kursuse lõppu. CD jääb kasutajale. Kursuse demo asub aadressil <http://www.4pm.com/demo/4pmflash.html>

[Allikas <http://www.4pm.com/classes/essentialsindx.html>]

Sellest kursusest ei piisa PMP sertifikaadi eksami sooritamiseks. Magistritöö käigus loodav konspekt võiks olla eelpool vaadeldud näitest mahukam (30 tunni asemel vähemalt 35). Üpris sümpaatne on kursusel käsitletav teemade ring. See väärrib jäljendamist. Paraku on magistritöö autorile ülejõu käiv selline interaktiivsuse tase. Loodav konspekt ei hakka sisaldama ei inimnõustajat, ega arvuti tutorit. Kuna info vahetus ja inimeste vaheline suhtlemine on projektijuhtimises olulise tähtsusega, siis nende oskuste treenimiseks peab külastama ka auditoorseid tunde. Füüsiline klassiruum ja virtuaalne konspekt peavad teineteist täiendama.

Konspektiga seotud kursustel on plaanis piirata ka õpingute aega. Kursuse algus ja lõpp fikseeritakse õppesemestri alguse ja lõuga. Peatükkide läbivaatamist ja ülesannete sooritamist seotakse õppenädalaga. Üliõpilane peab vähemalt kord nädalas külastama kursuse kodulehekülge. Millisel päeval ta seda teeb, on tudengi otsustada. Selles mõttes on ajaline vabadus säilinud.

Loodav konspekt peab olema kättesaadav interneti vahendusel. CD-sid ja raamatuid pole plaanis luua. Õppematerjal peab olema ka tasuta kasutatav kõigile huvilistele. Iseseisvat õppimist ei piirata. Kursuse läbimist kinnitava tunnistuse saamiseks tuleb end siiski ametlikult registreerida ja õppetöö eest tasuda.

PMI kursus

PMI pakub kursust nimega Projektijuhtimise raamistik (An Applied Framework for Project Management). Tegemist on ajast ja kohast sõltumatu koolitusega (e-Learning) Kursused on loodud PMI ja Corpedia Education koostööna (<http://www.corpedia.com/>) ja põhineb PMBOK Guide standardil. Corpedia on loonud e-õppe rakendusi paljudele organisatsioonidele.

Mainitud kursus on jagatud 10 osaks. Iga kursus sisaldab selgitusi, interaktiivseid ülesandeid ja küsimuste seksioone.

Need kümme osa on:

1. Sissejuhatav kursus – ülevaade mõistetest (projekti ja projektijuhtimise olemus, projekti faasid, rollid projektis), töövahendite ja koolituse aluseks oleva PMBOK Guide tutvustamine (45 min).
2. Projekti algatamine – ideed, riskid, projektis osalejate rollid (90 minutit).
3. Planeerimine A – eesmärgi planeerimine ja määratlemine, riskijuhtimise planeerimine (150 min).
4. Planeerimine B – ülesannete määratlemine, kvaliteedi planeerimine, ülesannete järjekorra planeerimine ja kestuse hindamine (150 min).
5. Planeerimine C – kulude hindamine, töögraafiku arendamine, riskide identifitseerimine ja kvalitatiivne analüüs (135 min).
6. Planeerimine D – kvantitatiivne analüüs, riskide vältimise planeerimine, hangete, konsultantide ja organisatsiooni planeerimine (135 min).
7. Planeerimine E – töötajate muretsemine, kulude eelarvestamine, infovahetuse planeerimine ja projekti plaani arendamise tehnikad (135 min).
8. Projekti juhtimine – käivitunud projekti juhtimine, aga ka juhtimisest projekti teistes faasides (165 min).
9. Protsessi kontrollimine – ülesannete täitmisest aruandmine, kvaliteedi, eesmärgi ja muudatuste kontroll, kulude ning riskide kontroll (150 min).
10. Projekti lõpetamine – lepingu lõpetamine, meeskonna laialisaatmine (45 min).

Kursused on loodud nii, et sobiksid kõigile projektijuhtimisest huvitatud inimestele. Järgmist kursust ei saa valida, kui eelmine pole lõpetatud. Kursuste kestuste summa on 1200 minutit (20 astronoomilist tundi või 26,7 akadeemilist tundi). Eesti mõistes 1 ainepunkti vääriline kursus. PMI punktisüsteem on pisut teistsugune. Koolituse läbinu saab 2 CEU ja 20 PDU punkti. Kursuse maksumus on \$475.

[Allikas <http://www.corpedia.com/>]

Ka sellest kursusest ei piisa sertifikaadi saamiseks vajalike koolitustundide kogumiseks. PMI kursuse kava on sümpaatsem, kui 4PM.COM algkursuse oma, sest sisaldab ka teemasid projekti alustamisest ja lõpetamisest. Ka magistritöö raames loodav e-konspekt peaks tuginema PMBOK

standardil. Ühest peatükist teise pääsemist ei ole plaanis testidega piirata. See raskendaks õppekeskkonna vaba kasutamist.

Edasijõudnute kursused

Teemad, mis nendel kursusel on olulised:

1. riskide haldamine;
2. tellijatega suhtlemine;
3. eelarvete koostamine;
4. efektiivse töömeeskonna moodustamine.

Edasijõudnute kursuseid võib jagada veel omakorda:

1. Mitmeid osakondi või eluvaldkondi hõlmavate projektide juhtimine. Õpetatakse juhtimist, raamatupidamist, töö jagamist ja jälgimist.
2. Ettevõtte välisele tellijale orienteeritud projektid. Väga olulisel kohal on eesmärkide määratlemine ja hindamine, riskide hindamine ja vähendamine.
3. Juhtkonna tasandil projektide juhtimine. Koolitatakse mitme projekti samaaegset juhtimist, prioriteetide määramist ja ressursside jagamist. Eripäraks see, et keskendutakse rohkem tulemusele kui vahenditele.

[Allikas <http://www.4pm.com/ouradpmmethodology.htm>]

Kursuste liigitus projekti sisu järgi

Projektijuhtimise kursusi võib valida ka lähtudes projekti sisust. Kõige enam on levinud üldised projektijuhtimise kursused. Treenitakse meetodeid, mida on vaja ettevõtte siseste, mitmeid osakondi hõlmavate projektide juhtimiseks. Õpetatakse, kuidas erinevate erialade esindajad ja osakonnad panna tööle ühise eesmärgi nimel. Et osakondade vahelised piirid ja varem väljakujunenud alluvussuhted ei takistaks koostööd.

Eraldi kursuseid pakutakse ehitus- ja tööstusprojektide juhtimiseks. Need projektid on väga töomahukad. Enamasti ei täida neid vaid üks meeskond. Peatöövõtja on lepingulistes seostes altöövõtjate ja varustajatega. Projektijuhi üks olulisemaid oskusi ongi läbirääkimiste pidamine ja lepingute koostamine. Allöövõtjate tõttu on ka tööplaani koostamine ja tarkvara kasutamine

keerulisem. Õpetatakse fikseeritud hinnaga tööloikude planeerimist töötundidest sõltuvate hindade asemel.

IT projektid on väga erinevad ehitus ja tootmisprojektidest. Nende õpetamiseks on eraldi kursused. Tellijal ei ole selget ettekujutust, mida ta soovib saada. Olulisel kohal on kliendi vajaduste väljaselgitamise oskuse arendamine. IT projektide eripära on veel see, et nende käigus esineb muudatusi sagedamini võrreldes teiste projektidega. See on tingitud tellija vajaduste täpsustumisest süsteemi arendamise käigus. Projekti plaan peab sisaldama ka tarkvara arendamise ja kvaliteedi kontrolli ülesandeid.

Magistritöö käigus loodav projektijuhtimise konspekt hakkab sisaldama näiteid üldprojektide juhtimisest. Ehituse ja IT projektide õpetamist esialgu ei tule.

Kursuste liigitus tunnistuse taseme järgi

Enamasti on tegemist lühiajaliste kursustega. Nende lõpus tuleb sooritada eksam. Selle edukast sooritamisest annab tunnistust vastav diplom. Mõnede kursuste lõpus toimub eksam PMI PMP sertifikaadi saamiseks.

Lisaks rahvusvaheliselt tunnustatud sertifikaadi saamisele võib koguda kursuse lõpus ainepunkte. Nendest on kasu mõnda ülikooli astudes. Kogunenud ainepunktid kantakse üle.

Näiteks 4PM.com kursuse lõpetaja saab nii PMI sertifikaadi, kui ka ülikoolide poolt aktsepteeritavad ainepunktid.

Kolmas võimalus on valida kraadiõpe. Sellist võimalust pakub näiteks Lääne Carolina Ülikool. Õpe kestab 6 semestrit. Ühe semestri maksumus on \$ 2 608,5 (hind ei sisalda õppematerjalide maksumust). Lõpetaja saab magistrikraadi.

Magistriõpe koosneb järgmistest ainetest:

1. projektijuhtimise süsteem;
2. projekti plaani väljatöötamine;
3. plaani analüüs;
4. projekti plaani edasiarendus – ressursid ja reeglid;

5. projekti käigu ja toodangu kontroll;
6. projekti lõpetamine.

Eriala aadress on <http://cess.wcu.edu/cobmpm/>. Kursusel on WebCT demo aadressil http://online2.wcu.edu:8900/SCRIPT/Demo/scripts/serve_home.pl.

Magistritöö raames valmiv e-konspekt võiks olla kooskõlas PMP sertifikaadi saamise eelduseks läbitava koolitusega. Esialgu ei ole plaanis hankida CEU-de andmise õigust. See on tuleviku plaan.

Koolitusfirmade andmebaas

PMI hoiab silma peal projektijuhtimise haridust pakkuvatel organisatsioonidel. Selleks otstarbeks on loodud koolituskeskuste andmebaas (Registered Education Providers - REP). Andmebaasi eesmärk on soodustada PMI liikmete arengut ja tagada koolituse kõrge tase. Registrisse saab ettevõtte ainult siis, kui nende kursused vastavad PMI nõudmistele. Enamasti tähendab see seda, et kursused peavad tuginema PMI standarditele (PMBOK). Kursuse läbides saab osaleja PMI poolt tunnustatud punkte.

Kursuseid pakuvad erinevad huvigrupid, koolid, ettevõtete koolituskeskused, valitsusasutused ja konsultatsioonifirmad. Sellest tulenevalt on kursused jagatud erinevatesse kategooriatesse:

1. Basic – ettevõtted, mis pakuvad 3 või vähem erinevat projektijuhtimise kursust;
2. Global – ettevõtted, mis pakuvad 4 või enam erinevat kursust;
3. Corporate/Government – pakuvad koolitus vaid oma organisatsiooni töötajatele;
4. Charter – asutajad – esimesed liitujad aastatest 1999 ... 2000.

Andmebaasist otsingut sooritades sai päringu tingimusteks määratud, et kursused peavad võimaldama distants-õpet. Tulemuseks anti 185 erinevat nimetust. Seejärel täpsustati päringut, et visata välja korporatiivsed koolituskeskused ja kirjed, kus peale organisatsiooni nime ja veebiaadressi muid andmeid ei olnud. Alles jäi 155 allikat.

[Allikas PMI www.pmi.org/]

Magistritöö käigus valmiv projektijuhtimise konspekt võiks vastata PMI standarditele. Strateegiline eesmärk (magistritööväline) on lisada valmiv keskkond REP andmebaas

Lisa 2. Projektijuhtimise tarkvara

Enamik projektijuhtimise meetodeid on tekkinud 20. sajandi teisel poolel. Nende väljatöötamisel on olnud väga oluline roll suurorganisatsioonidel ja sõjatööstusel. Samadest meetoditest on huvitatud ka ettevõtted, kes soovivad arendada uusi tooteid ja teenuseid ning tulla nendega turule konkurentidest varem. Tänu personaalarvutite levikule on rasketööstuse ja riigikaitse jaoks loodud vahendeid võimalik kasutada ka väikeettevõtetes ja kodumajapidamises.

Millised on need programmid, mida ettevõtted ja eraisikud saavad oma tööde planeerimisel kasutada? Käesoleva artikli eesmärk on luua ülevaade tarkvarast, mida saab kasutada projektide juhtimiseks.

Artiklis antakse ülevaate projekti üldistest etappidest, süstematiseeritakse projektijuhtimise tarkvara ja esitatakse allikaid programmide hankimiseks. Artikli teine pool sisaldab konkreetsete programmide võrdlust. Eraldi võrreldakse suurte projektide juhtimiseks loodud programme ja väikeste projektide tarkvara. Ühtlasi leitakse vastus küsimusele, kas MS Project on parim projektijuhtimise tarkvara. Suurte projektide jaoks mõeldud tarkvara (ka MS Project) on kallid ja sisaldab väga palju vahendeid, mida väiksemate projektide puhul vaja ei lähe. Eesmärk on selgitada, kas leidub tarkvara, mis on võimalikult odav (ehk isegi tasuta), sisaldab piisava hulga töövahendeid ja on mugav kasutada.

1. Projekti etapid

Enne konkreetse tarkvara valimist tuleks analüüsida, milliseid ülesandeid tahetakse projektiga lahendada. All olev loetelu annab ülevaate projekti üldistest etappidest. Kõik projektid võib jagada neljaks põhifaasiks, mis omakorda sisaldavad alametappe. Mõne tööloogi lihtsustamiseks saab kasutada arvutiprogrammide abi. Näiteks all olevas loetelus on sulgudes märgitud töövahendid, mida MS Project pakub vastavate etappide teostamiseks.

1. Projekti algatamine - projektieelne periood:

- 1.1. Probleemi analüüs
- 1.2. Eelinformatsiooni kogumine
- 1.3. Eesmärkide püstitamine
- 1.4. Lahenduskäikude uurimine
- 1.5. Riskide analüüs
- 1.6. Projekti tasuvuse hindamine
- 1.7. Projekti ligikaudse maksumuse ja kestuse arvutamine
- 1.8. Projekti alustamise otsus
- 1.9. Meeskonna moodustamine

2. Projekti planeerimine:

- 2.1. Projekti plaani koostamine (ajatabel ja Gantt diagramm)
- 2.2. Kriitilise tee esiletoomine (sõlmdiagramm)
- 2.3. Ülesannete ja ressursside sidumine (töögraafik ja kalendrid)
- 2.4. Eelarvete ja maksegraafikute koostamine (maksete ajastamine)
- 2.5. Kvaliteedikontrolli planeerimine
- 2.6. Riskijuhtimise planeerimine
- 2.7. Infovahetuse planeerimine (maililistid või MS Project Central)

3. Projekti läbiviimine:

- 3.1. Ressursside ja protsessi juhtimine (plaani ja tegeliku olukorra võrdlus)
- 3.2. Kulude kontroll (eelarve ja kulude võrdlus ning teenitud väärtuse arvutamine)
- 3.3. Riskijuhtimine
- 3.4. Kvaliteedikontroll

4. Projekti lõpetamine – projektijärgne periood:

- 4.1. Lõpetamisega seotud ülesanded
- 4.2. Projekti tulemuse üleandmine
- 4.3. Lõpparuande koostamine
- 4.4. Arhiveerimine

Loetelust selgub, et MS Project'ist on abi projekti plaani koostamisel ja käivitatud projekti juhtimisel, kuid. projektieelse ja -järgse perioodi juhtimiseks seda programmi kasutada ei saa. Ka on MS Project üpris abitu riskide ja kvaliteedi juhtimises. Etteruttavalt võib öelda, et see kehtib ka teiste programmide kohta (väheste eranditega).

Eelnev projekti liigendus alamosadeks ei ole kindlasti täielik ega lõplik. Põhi- ja alamosade hulk ning nimetused võivad varieeruda sõltuvalt autoritest. Näiteks käsiraamatus *PMBOK Guide (A Guide to the Project Management Body of Knowledge)* on projekti juhtimine jagatud viieks protsessiks ja üheksaks valdkonnaks:

Protsessid:

- 1) algatamine (*initiating*)
- 2) planeerimine (*planning*)
- 3) täideviimine (*executing*)
- 4) kontrollimine (*controlling*)
- 5) lõpetamine (*closing*)

Valdkonnad:

- 6) integratsiooni juhtimine (*integration*)
- 7) eesmärgi juhtimine (*scope management*)
- 8) aja juhtimine (*time management*)
- 9) kvaliteedi juhtimine (*quality management*)
- 10) kulude juhtimine (*cost management*)
- 11) inimressursside juhtimine (*human resources*)
- 12) infovahetuse juhtimine (*communication*)
- 13) riskijuhtimine (*risk management*)
- 14) allhangete juhtimine (*procurement*)

Neid protsesse ja valdkondi kombineerides tekib omapärane maatriks, mis annab hea ülevaate projektijuhtimisega seotud üldistest ülesannetest.

Projektjuhtimisprotsesside ja –valdkondade maatriks (allikas PMBOK Guide)

Tabel 1

	Algatamine	Planeerimine	Täitmine	Kontroll	Lõpetamine
Integratsioon		Plaani koostamine	Projekti plaani täitmine	Muudatuste kontroll	
Eesmärk	Algatamine	Eesmärgi planeerimine Eesmärgi defineerimine			
Kestus		Ülesannete loetelu Ül kestused Ül seosed		Ajakavast kinnipidam. kontroll	
Maksumus		Ressursid Kulud Eelarve		Kulude kontroll	
Kvaliteet		Kvaliteedi planeerimine	Kvaliteedi tagamine	Kvaliteedi kontroll	
Inimressursid		Meeskonna moodustam. Töötajate palkamine	Meeskonna arendamine		Meeskonna laiali saatmine
Infovahetus		Infovahetuse planeerimine	Info levitamine	Tegevus aruanded	Arhiveerimine
Riskid		Riskijuhtimise planeerimine Riskide määratlemine Riskide analüüs Riskide vältimise planeerimine		Riskide jälgimine ja kontroll	
Allhanked		Varustamine Pakkumine	Ressursside valimine Lepingud		Lepingu lõpetamine

Esimene ühemõõtmeline loetelu on pisut lihtsam ja seepärast võetud aluseks projektijuhtimise tarkvara funktsionaalsuse hindamisel. Eesmärk on võrrelda erinevaid programme ühe projekti erinevate etappide teostamisel, mitte hinnata neid ühe programmi (näiteks MS Project) suhtes.

2. Projektijuhtimise tarkvara liigitus

Projektijuhtimise tarkvara kuulub majandustarkvara kategooriasse ja juhtimistarkvara alamkategooriasse. Vastavaid programme on väga palju (umbes 200). Nende hulgast sobiva valimisel võib lähtuda:

- 1) programmis sisalduvate töövahendite hulgast
- 2) hinnast
- 3) projekti sisust
- 4) töökeskkonnast

Tarkvara ei muuda projektijuhti võimekamaks. See on lihtsalt üks abivahendeid. Programm ei õpeta, kuidas määrata eesmärgi, suhelda tellijatega või motiveerida töötajaid. See lihtsalt aitab neid ja teisi projektijuhtimise ülesandeid kergemini lahendada.

Projektijuhtimise tarkvara liigitamiseks on mitu võimalust. Lihtsaim võimalus on seda liigitada litsentsitingimuste järgi:

2.1. Tarkvara liigitus litsentsi järgi:

- 1) vabavara
- 2) jaosvara
- 3) ärivara.

Vabavara

Artikli kirjutamise käigus õnnestus leida ainult üks vabavara - Project Planner PE (aadressil www.smartworks.us). Kahjuks ei õnnestunud selle tarkvaraga luua oma projekti, sai vaid vaadata näitefaile. Siit võib järeldada, et funktsioneeriv projektijuhtimise vabavara puudub.

Jaosvara

Interneti vahendusel on võimalik hankida päris korralikku jaosvara, nt. Turbo Project LT (aadressil www.imsisoft.com). Need sobivad väiksemate projektiplaanide koostamiseks. Puuduvad võimalused käivitunud projekti kontrollida. Enamasti on jaosvara programmid 20- kuni 30-päevase kasutamisiiranguga. Edaspidiseks kasutamiseks tuleb tasuda 30 kuni 100 dollarit.

Ärivara

Suurem osa projektijuhtimise programmidest kuulub äritarkvara kategooriasse. Hinnad jäävad vahemikku 100 kuni 20 000 dollarit. Ka ärivara on võimalik enne raha maksmist katsetada. Ilmselt on põhjuseks erinevate projektijuhtimise programmide suur hulk ja uute kasutajate võitmise soov. Näiteks MS Project 2002 saab aadressilt www.microsoft.com/office/project/default.htm

Tarkvara saadetakse kasutajale CD-l. Tasuda tuleb postikulude eest. Programmi katsetamiseks on aega 60 päeva. Kahjuks on kasutamisiirangutele lisandunud Põhja-Ameerikas asumise nõue.

Ärivara võib Interneti vahendusel ka tasuta hankida. Näiteks Primavera SureTrak asub aadressil www.primavera.com/products/sure%5Fdownload.html

Enimlevinud on tarkvara liigitamine projekti suuruse või valdkonna järgi.

2.2. Projektide liigitus töö mahu järgi:

- 1) ühte valdkonda hõlmavad väiksemad projektid
- 2) mitmeid valdkondi hõlmavad mahukad projektid
- 3) mitme projekti samaaegne juhtimine.

Väikesed projektid

Väikesed on projektid, mis sisaldavad kuni 1000 ülesannet ja 150 ressursi. Projektijuhi ülesandeks on projekti kestuse arvutamine, harvemini tööhulga ja ressursside vajaduse arvutamine. Ülesannete algus- ja lõppkuupäevi võib sisestada käsitsi. Eelarvet ei kasutata töö käigu kontrollimiseks. Vajalike töövahendite hulk on väike. Need on enamasti olemas kõikides programmides. Sel juhul on soovitatav osta lihtne programm, mitte kulutada raha vahenditele, mida kunagi ei kasutata. Probleemid tekivad siis, kui soovitakse teostada keerukamat projekti. Samuti on projektijuhi areng piiratud. Eeliseks on see, et programmi hind on väike – enamasti alla \$100.

Lihtsamaid vahendeid pakuvad:

- 1) Turbo Project LT (www.imsisoft.com)
- 2) Project KickStart 3.1 (www.projectkickstart.com)
- 3) Minute Man (www.minuteman-systems.com)
- 4) PlanBee (www.guysoftware.com)
- 5) Project Planner PE (www.smartworks.us).

Neid programme võrreldakse omavahel allpool põhjalikumalt.

Suured projektid

Suuremaid projekte on raske vaid inimjõudu kasutades kontrollida. Programm peaks võimaldama projekti simuleerida, tööplaani dünaamiliselt muuta ja optimeerida. Eelarvel on oluline osa töö käigu planeerimisel ja kontrollimisel. Tööde alguskuupäevad sõltuvad ülesannetevahelistest seostest, mitte käsitsi sisestatud kuupäevadest. Tarkvara peaks võimaldama planeerida ka ettevõtteväliste ekspertide tööd ning arvestada seadmete ja transpordi kulusid. See võiks sisaldada ka teenitud väärtuse, nihke ja viivituste aruandeid, kriitilise tee näitamise ning ressursside ülekoormuse kaotamise võimalusi. Hinnaklass 300 kuni 600 dollarit.

Sobivad tooted:

- 1) Microsoft Project (www.microsoft.com/office/project/default.asp)
- 2) Primavera SureTrak (www.primavera.com/products/sure%5Fdownload.html)
- 3) PlaNet 5.01 (www.planman.fi)
- 4) Milestone Professional (kidasa.com).

Ka neid programme tutvustatakse edaspidi.

Mitu projekti

Tarkvara, mis on mõeldud mitme (suure) projekti samaaegseks juhtimiseks, peab lihtsustama ettevõtte juhtkonna tööd. Ülesannete planeerimise asemel keskendutakse lõpptulemusele. Leitakse lahendusi, kuidas jagada piiratud ressursse mitme erineva projekti vahel, millised ülesanded või projektid on ettevõtte seisukohast olulisemad. On vaja luua detailseid eelarveid. Selliseid tingimusi rahuldav süsteem on väga sarnane ettevõtte raamatupidamissüsteemiga. Vahe on vaid selles, et andmeid vajatakse enne protsessi algust, finantsarvestuse tarkvara pakub neid alles pärast tehingu kajastamist. Vajatakse ka riskide kindlakstegemise ja töö käigu jälgimise vahendeid.

Selliseid võimalusi pakuvad:

- 1) Microsoft Project Central
- 2) Primavera Enterprise
- 3) Open Plan
- 4) Cobra
- 5) Enterprise PM
- 6) Micro Planner X-Pert.

Selle rühma jaoks on väga palju erinevaid süsteeme. Hinnaklass on 400 kuni 20 000 dollarit. Käesolevas artikliseerias ei ole uuritud korporatiivseid projektijuhtimise infosüsteeme.

2.3. Tarkvara liigitus projekti sisu järgi

Lähtudes projekti sisust võib tarkvara jagada järgmistesse gruppidesse:

- 1) ehitus- ja tööstusprojektid
- 2) tootearendusprojektid
- 3) juhtimisprojektid
- 4) IT projektid
- 5) uurimisprojektid.

Paljud tarkvarapaketid sobivad võrdselt kõigi eri liiki projektide juhtimiseks, näiteks MS Project. Parema tulemuse saamiseks võib valida kindla sisuga projektide juhtimiseks mõeldud programmi.

Ehitusprojektid

Ehitus- ja tööstusprojektid on väga töömahukad. Enamasti ei täida neid ainult üks meeskond. Peatöövõtja on lepingulistest seostes alltöövõtjate ja varustajatega. Projektijuhi üks raskemaid ülesandeid ongi läbirääkimiste pidamine ja lepingute koostamine. Alltöövõtjate tõttu on ka tööplaani koostamine ja tarkvara kasutamine keerulisem. Töötundidest sõltuvate hindade asemel kasutatakse fikseeritud hinnaga tööloike. Sobiv tarkvara on näiteks Primavera Expedition ja Primavera Project Planner.

Tootearendusprojektid

Tootearendusprojektide eripäraks on projekti lühendamise vajadus. Turule tuleb jõuda enne konkurente. Teine eripära on seotud riskiga kalduda eesmärgist kõrvale. Projekti tulemuseks võib olla esialgsest plaanist erinev toode. See võib olla hea, kuid mitte sobida sihtgrupile või rahuldada hinnataset. Seepärast on muudatuste kontrollimine tootearendusprojektis väga oluline. Sobiv tarkvara on näiteks Primavera TeamPlay.

IT-projektid

IT projektid erinevad oluliselt ehitus- ja tootmisprojektidest. Tihti ei ole tellijal selget ettekujutust, mida ta soovib saada. Väga palju aega kulub kliendi eesmärkide väljaselgitamiseks. IT-projektide eripära on veel see, et nende käigus esineb muudatusi sagedamini, võrreldes teiste projektidega. See on tingitud tellija vajaduste täpsustumisest tarkvara arendamise käigus. Projekti plaan peab sisaldama ka tarkvara arendamise ja kvaliteedi kontrolli ülesandeid. Tarkvarana sobib jällegi Primavera TeamPlay.

3. Programmid suurte projektide juhtimiseks

Võrdluseks valiti programmide üldandmed

Tabel 2

Nimi	Allikas	Valmistaja	Hind	Kasutamispirangud
Microsoft Project	www.microsoft.com/project	Microsoft	\$599	USA ja Kanada, 60 päeva
Primavera SureTrak	www.primavera.com	Primavera Systems Inc	\$499	Puuduvad
PlaNet	www.planman.fi	Artemis Finland OY	1500€	Soomekeelne, salvestamiskeeld
Milestone Professional	kidasa.com	Kidasa Software	\$230	Saab 20 korda salvestada, linke luua ei saa.

Kõik programmid on ärivara litsentsiga. Loodud nii, et sobiksid võrdselt hästi kõikide projektide juhtimiseks, olenemata nende sisust.

Üldandmete põhjal tundub kõige mõistlikum kasutada programmi Primavera SureTrak. See on interneti vahendusel vabalt kättesaadav. Katsetamist ei piirata ajaliselt. Kõik programmi funktsioonid töötasid kitsendusteta.

Kõige vähem pakub huvi soomlaste loodud PlaNet. Põhjuseks selle kõrge hind ja soomekeelne töökeskkond. Hoolimata sellest on PlaNet Eestis populaarsuselt teisel kohal (MS Project järel). Ilmselt on põhjuseks see, et siin asuvates Soome ettevõtete tütarfirmades on kasutusele võetud emafirma töömeetodid ja vahendid.

Üldandmetest olulisemad on funktsioonid ja töövahendid, mida programm pakub. Teine oluline aspekt on programmi kasutamisihtsus, töö- ja veakindlus ning üldine mulje. See osa hinnangust on kahjuks paratamatult mõjutatud hindaja subjektiivsest arvamusest. Objektivsema pildi saamiseks lasti TPÜ sotsiaalteaduskonna tudengitel erinevaid projektijuhtimisprogramme katsetada.

3.1. Funktsionaalsuse koondvõrdlus

Kriteeriumid, mille põhjal programme hinnati:

Kood	Põhikriteeriumid	Hinnatavate aspektide hulk
1	Projekti kavandamine	10
2	Projekti planeerimine:	35, sealhulgas:
2.1	Projekti plaani koostamine	17
2.2	Ressursside planeerimine	8
2.3	Kulude, kvaliteedi ja riskide vältimise planeerimine	10
3	Projekti läbiviimine:	11, sealhulgas:
3.1	Ressursside ja protsessi juhtimine	7
3.2	Kulude, riskide ja kvaliteedi kontroll	4
4	Projekti lõpetamine	4

Kokku 65 erinevat punkti.

Tabelis 3 on lühikokkuvõtte hinnatavate programmide funktsioonidest. Koodid tabeli päises vastavad ülalpool toodud loetelu punktidele. Protsendid konkreetse programmi nime taga kirjeldavad vastava projekti etapi teostamiseks vajalike vahendite olemasolu. Näiteks 20% MS Project real nr 1 veerus tähendab seda, et 1. kriteeriumi – projektieelse perioodi kümnest võimalikust töövahendist on olemas kaks.

Suurte projektide juhtimiseks mõeldud programmide koondtabel

Tabel 3

Nimi	1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4	Kokku
Microsoft Project	2	15	8	7	6	1	1	40
Primavera SureTrak	5	15	7	8	6	1	1	43
PlaNet	1	15	6	5	6	0	1	34
Milestone Professional	0	9	0	0	4	0	1	14

Tabelist 3 selgub, et kõige enam funktsioone sisaldab Primavera SureTrack. Kas see programm on ka kõige mugavam kasutada, selgub allpool.

3.2. Projektieelne periood (tabel 3 veerg nr 1)

Projektieelse perioodi ülesannete teostatavus suurprojektide programmide lõikes

Tabel 4

Nr	Funktsiooni nimi	MSP	SureTrak	PlaNet	Milestone
1.1	Probleemi analüüs	-	+	-	-
1.2	Eelinformatsiooni kogumine	-	+	-	-
1.3	Eesmärkide püstitamine	-	+	-	-
1.4	Lahenduskäikude uurimine	-	-	-	-
1.5	Riskide analüüs	-	+	-	-
1.6	Projekti tasuvuse hindamine	-	+	-	-
1.7	Projekti ligikaudse maksumuse ja kestuse arvutamine	+	-	-	-
1.8	Projekti alustamise otsustamine	-	-	-	-
1.9	Meeskonna moodustamine	+	-	-	-
1.10	Allhankalepingute juhtimine	-	-	+	-
	Kokku:	2	5	1	0

Üldiselt projektijuhtimise tarkvara ei toeta projekti kavandamist. Selle etapi läbimisel võib kasutada tavalise tekstiredaktori või tabelarvutusprogrammi abi. Erandiks on Primavera SureTrak. Põhjuseks see, et selles programmis projektfaili alustades võib kasutada Project KickStart nõustaja abi. Wizard küsib infot projekti eesmärkide, riskide, ressursside ja projekti etappide kohta. Tuletab meelde vajadust planeerida riskide vältimiseks ja eesmärkide saavutamiseks täiendavaid ülesandeid. Sobib inimestele, kes pole varem projektijuhtimisega kokku puutunud. Enamus programme arvutikasutajale sellist tuge ei paku.

3.3. Projekti plaani koostamine (tabel 3 veerg 2.1)

Ajagraafikute koostamine on projektijuhtimise tarkvara põhiline funktsioon. Tabelist 3 selgub, et töövahendid plaani koostamiseks on enamuses programmides võrdselt hästi esindatud. Erandiks on Milistones Profesional.

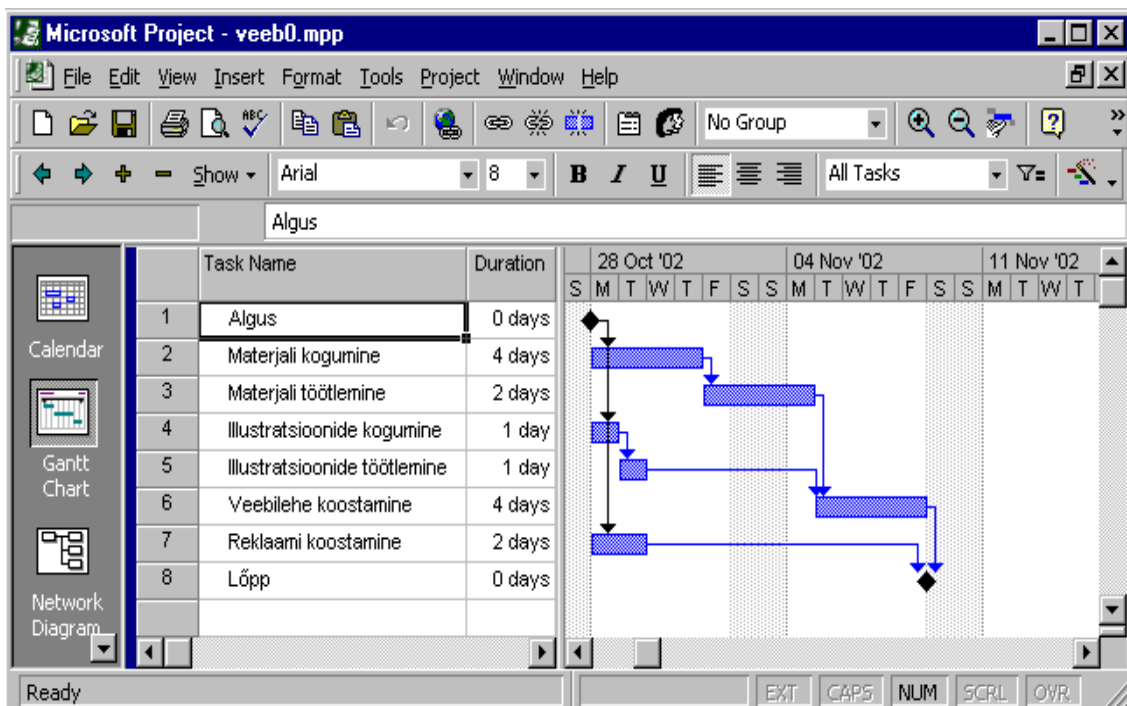
Projekti plaani koostamise vahendite esindatus

Tabel 5

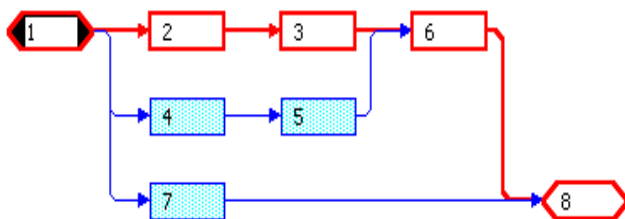
Nr	Funktsiooni nimi	MSP	SureTrak	PlaNet	Milestone
2.1.1	Alguskuupäeva määramine	+	+	+	+
2.1.2	WBS	+	+	+	+
2.1.3	Ajatabel	+	+	+	+
2.1.4	Gantt diagramm	+	+	+	+
2.1.5	Erinevad ühikud	+	+	+	-
2.1.6	Ühendused ülesannete vahel	+	+	+	+
2.1.7	Ühenduste erinevad tüübid	+	+	+	-
2.1.8	Ülesannete kattuvused ja viivitused (ajavaru)	+	+	+	-
2.1.9	Tähtajad (milestones)	+	+	-	+
2.1.10	Ülesannete grupeerimine	+	+	+	+
2.1.11	Alamtasemete varjamine	+	+	+	+
2.1.12	Kuupäevalised piirangud	+	+	+	+
2.1.13	Prioriteetide määramine	+	+	+	-
2.1.14	Nooldiagramm	-	-	-	-
2.1.15	Sõlmdiagramm	+	+	+	-
2.1.16	Tsüklogramm	-	-	+	-
2.1.17	Kriitilise tee esitamine	+	+	+	-
	Kokku:	15	15	15	9

Hoolimata programmidele antud sarnasest hinnangust, on eelpool mainitud töövahendite kasutatavus erinev.

MS Project on väga hea Gantti diagrammi loomiseks. Andmeid on mugav sisestada. Linke saab luua otse graafikul. Puuduseks see, et kriitiline tee ei ole avagraafikul kohe näha. Selle esitamiseks tuleb vahetada ekraanivormi.

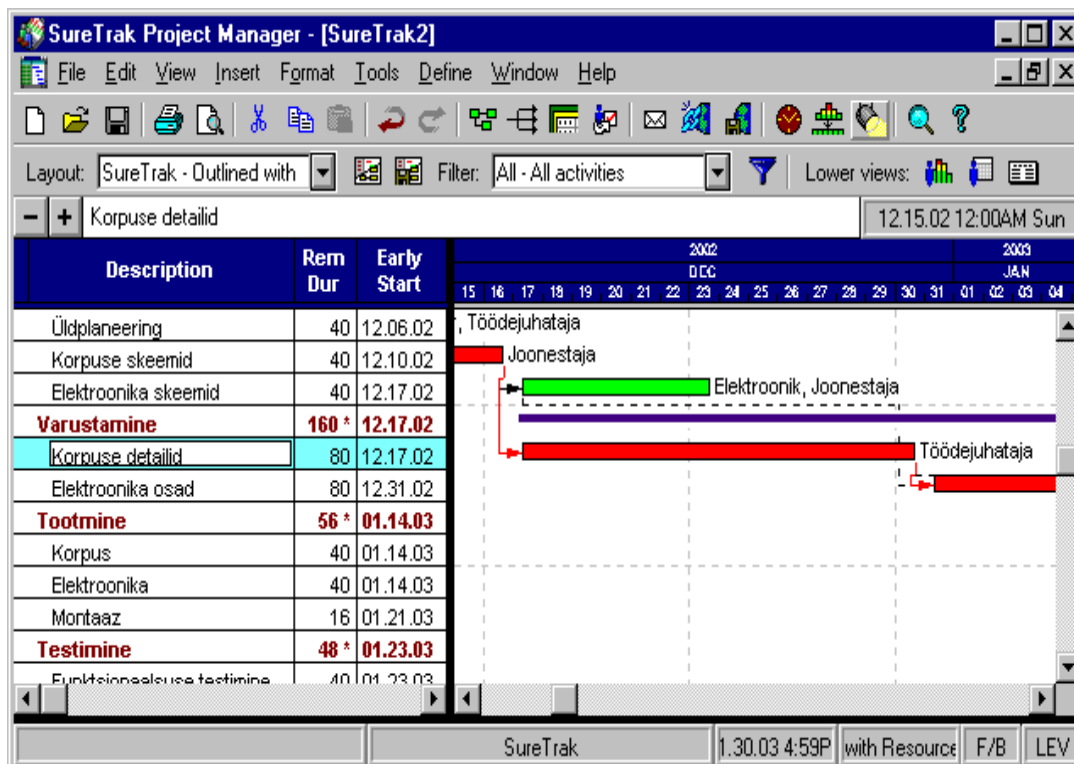


Joonis 1. MS Projecti Gantt diagramm.

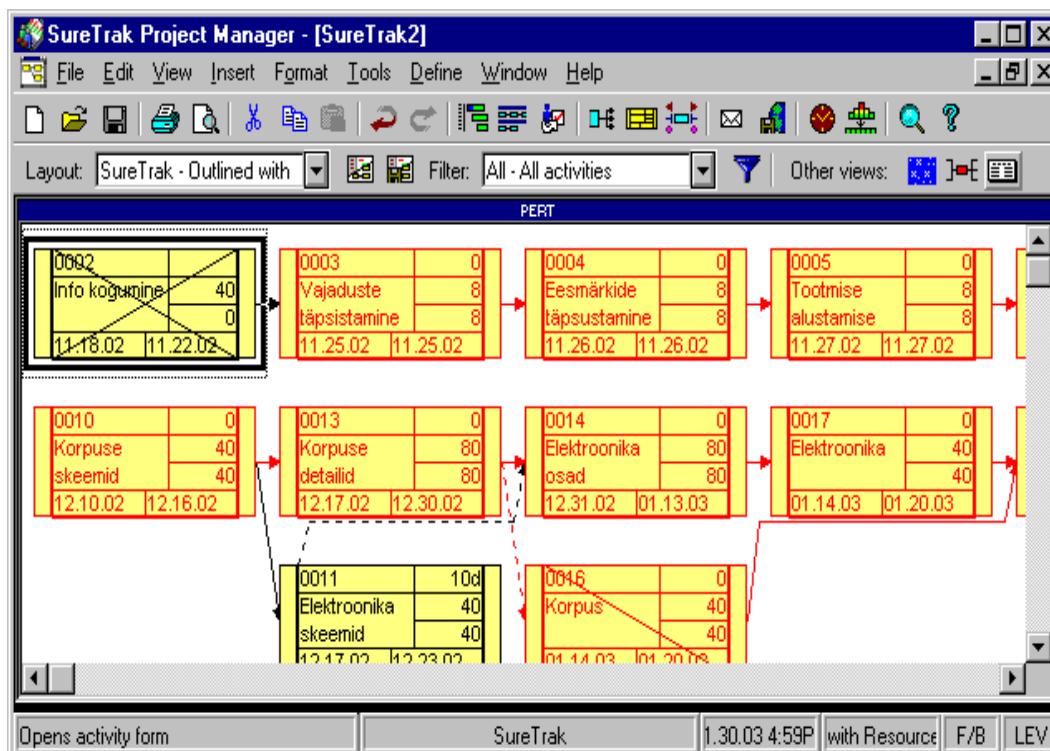


Joonis 2. MS Projecti sõlmdiagramm.

Primavera SureTrak ei jää millegi poolest MS Projectist maha. Paremini on lahendatud kriitilise tee esitus. See on kohe Ganttil näha. Eraldi tasub mainida head WBS-i. On võimalus luua oma koodisüsteem. Erinevaid ülesannete tasemeid saab värvidega eristada (värv muutub automaatselt, kui ülesande taset vahetada). Puuduseks tülikas kuupäevaliste piirangute sisestamine. Teisalt on see ka eelis. Näiteks planeerimise algfaasis on soovitatav fikseeritud ülesannete alg- ja lõppkuupäevadest hoiduda. Plaan peaks muutuma paindlikult (näiteks MS Projectis on liiga lihtne kuupäevi fikseerida). Ebamugav on ka sõlmdiagrammi keskkonnas plaani koostada. Tuleb kasutada sisestusblanketti. Kõige enam tekitab segadust tööriistaribal nupupaar + ja -. SureTrak-is tähendab + ülesande lisamist ja - kustutamist. Teistes projektijuhtimise programmides tähendab - alamülesannete varjamist ja + taasesitamist.



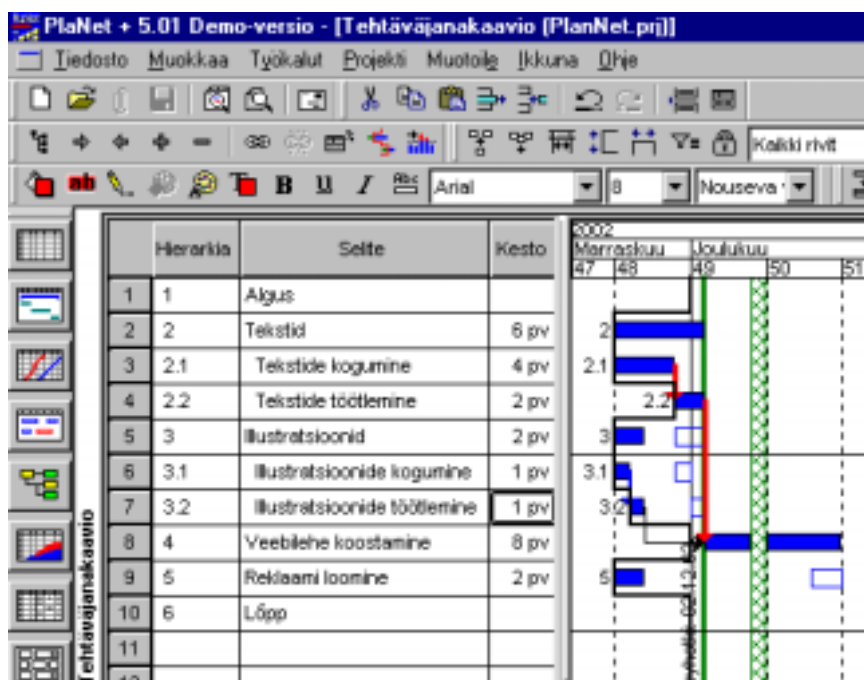
Joonis 3. Primavera SureTrak Gantt diagramm.



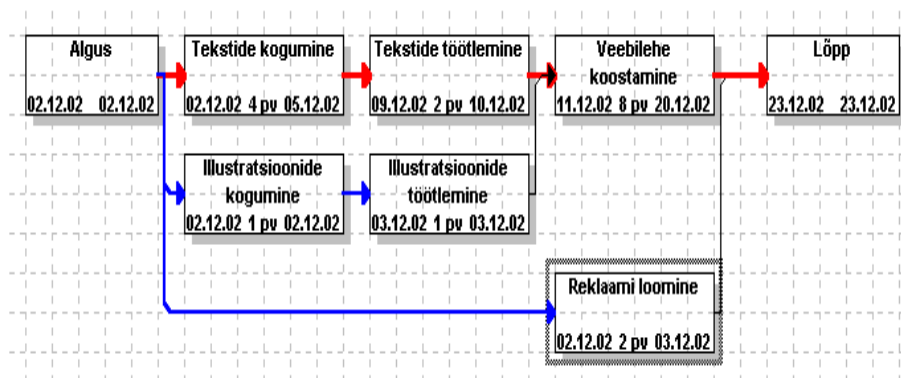
Joonis 4. Primavera SureTrak sõlmdiagramm.

PlaNet näitab kriitilist teed kohe Ganttil. Ka on näha ülesannetega seotud ajavaru. Üpris mugav on orienteeruda erinevate kraanivormide ja tabelite vahel. MS Projektis on see pisut kohmakas. Näiteks akna üldsisu tuleb valida vasakpoolsest ikooniveerust, konkreetsem sisu View menüüst. PlaNetil on ka ekraani vasakus servas ikooniveerg, aga konkreetsele nupul klikkides avatakse menüü ekraanivormi täpsustamiseks. Puuduseks on üpris tülikas ülesannete vaheliste seoste loomise viis. See käib läbi sisestusakna. Väga suur puudus on see, et kahe ülesande vahel saab olla mitu erinevat linki (vaata joonis 7). Vanad ühendused tuleb ise kustutada. Sõlmdiagrammi ülesehitus jätab soovida. Normaalse pildi saamiseks tuleb ülesanded ise

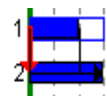
sobivasse kohta sikutada. Häirib ka see, et tähtaegasid – 0 kestusega ülesandeid - Gantt graafikus ei näidata. Kogu programmil on natuke harjumatu ülesehitus ja kujundus.



Joonis 5. PlaNet Gantt diagramm.

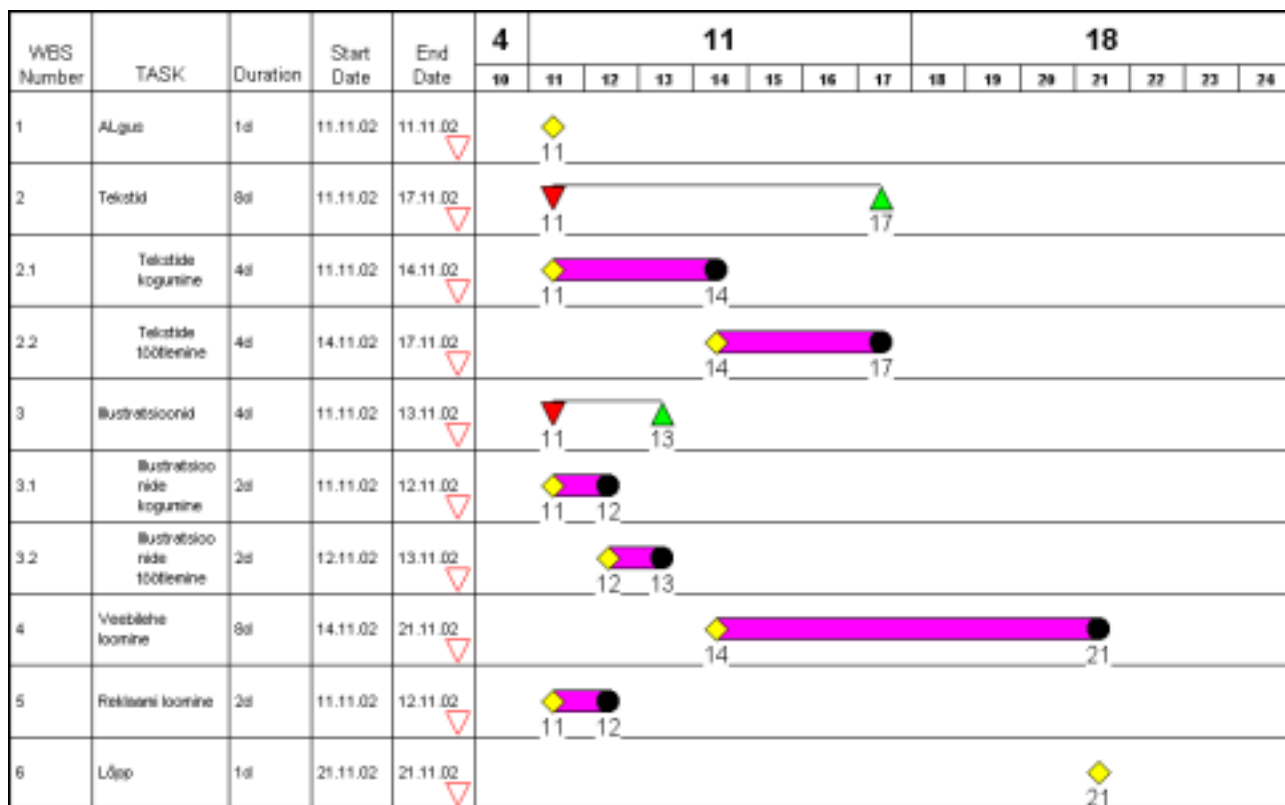


Joonis 6. PlaNet sõlmdiagramm.



Joonis 7. PlaNet võimaldab kahte ülesannet siduda mitme erineva lingiga. See teeb kava segaseks (vigaseks).

Milestines Professional oli vaadeldud programmidest kõige kesisem. Tundub, et tarkvara põhieesmärk on luua efektne ja erinevaid kujunduselemente sisaldav ajagraafik. Pikemaajalisel katsetamisel selgus, et graafikut on võimalik siduda ka tabelis asuvate andmetega. Siiski oli vajalike töövahendite otsimine tülikas ja vaevarikas. Ka puudus sõlmdiagrammi loomise võimalus. Ülesandeid oli võimalik omavahel linkida, kuid prooviversioonis ühendusi ekraanil ei näidatud.



Joonis 8. Milestones Gantt diagramm.

3.4. Ressursside planeerimine (tabel 3 veerg 2.2)

Teine oluline osa projekti planeerimisest on töötajate määramine, materjalide valimine ja ruumide broneerimine.

Ressursside planeerimise vahendid

Tabel 6

Nr	Funktsiooni nimi	MSP	SureTrak	PlaNet	Milestone
2.2.1	Aja- või ressurssipõhise planeerimise valimine	+	+	-	-
2.2.2	Ressursside loetelu	+	+	+	-
2.2.3	Ülesannete ja ressursside sidumine	+	+	+	-
2.2.4	Ülekoormuse avastamine	+	+	-	-
2.2.5	Töökoormuse automaatne silumine	+	+	+	-
2.2.6	Ajavaru ja viivituste esitamine	+	+	+	-
2.2.7	Kalendrid	+	-	+	-
2.2.8	Erinevate töögraafikute loomise võimalus	+	+	+	-
	Kokku:	8	7	6	0

Võrdlusest selgus, et **MS Projectile** ei ole ressursside planeerimise osas vastast. Väga mugav on luua ressursside loetelu, siduda ülesanded ressurssidega, vaadata ja kaotada ülekoormust. Tulemuseks reaalne töögraafik, mille järgi projekti juhtida ja kontrollida. Projektijuhi ainus ülesanne on hinnata, kui suures mahus on inimene ülesandega hõivatud. Ülejäänud teeb arvuti.

SureTrak sai madalama tulemuse vaid seetõttu, et puudus kalender eraldi ekraanivormina. **PlaNetil** ei õnnestunud leida kohta töötajate ülekoormuse vaatamiseks. **Milestones** programmis ei saanud ressursse määrata.

3.5. Kulude, kvaliteedi ja riskijuhtimise planeerimine (tabel 3 veerg 2.3)

Täiendavad planeerimisvahendid erinevate suurprojektide programmide lõikes

Tabel 7

Nr	Funktsiooni nimi	MSP	SureTrak	PlaNet	Milestone
2.3.1	Eelarvete ja maksegraafikute koostamine	+	+	+	-
2.3.2	Tööjõukulude arvestamine	+	+	+	-
2.3.3	Varustuse maksumuse arvutamine	+	+	+	-
2.3.4	Ülesande maksumuse arvutamine	+	+	+	-
2.3.5	Projekti maksumuse arvutamine	+	+	+	-
2.4	Kvaliteedi kontrolli planeerimine	-	-	-	-
2.5	Riskijuhtimise planeerimine	-	+	-	-
2.6	Infovahetuse planeerimine	-	+	-	-
2.7	Mitme projekti samaaegse juhtimise võimalus	+	-	-	-
2.8	Valmis aruanded	+	+	-	-
	Kokku:	7	8	5	0

MS Project, SureTrak ja PlaNet said enam vähem võrdse tulemuse. Üldiselt ei olnud vaadeldavates programmides eriti võimalusi projekti kvaliteedi ja riskide juhtimiseks. Paremini on esindatud kulude planeerimise pool. Ressurssidele saab määrata hindu. Tööjõudu või vahendeid ülesannetega sidudes on võimalik arvutada üksikülesande ja kogu projekti maksumust. Kirjeldatud meetod on siiski pisut kohmakas. Parem on kulused planeerida ja arvestada näiteks tabelarvutuskeskkonnas.

Esile võiks tuua **Primavera SureTrak**, sest selles programmis on osaliselt täidetud riskijuhtimise funktsioon. Vähemalt plaani loomise alguses küsitakse ettevõtmisega seotud riske ja nende vältimiseks sooritatavaid ülesandeid.

Kõige nigelam oli **Milestones**, sest kulude, kvaliteedi ja riski kontrollimise võimalused puudusid täielikult.

3.6. Protsessi juhtimine (tabel 3 veerg 3.1)

Selle klassi projektijuhtimise tarkvara eripäraks on, et lisaks plaani koostamisele, saab tarkvara kasutada ka käivitunud projekti juhtimiseks ja kontrollimiseks.

Projekti täitmise kontrollimise vahendid erinevate programmide lõikes

Tabel 8

Nr	Funktsiooni nimi	MSP	SureTrak	PlaNet	Milestone
3.1.1	Kontrolliplaan	+	+	+	-
3.1.2	Vaheplaanid	+	-	+	-
3.1.3	Jooksva info sisestamine	+	+	+	+
3.1.4	Plaani ja tegeliku olukorra võrdlemine	+	+	+	+
3.1.5	Olukorra hindamine (mahajäämuse tuvastamine)	+	+	+	+
3.1.6	Kava korrigeerimine	+	+	+	+
3.1.7	Muudatustest teavitamine	-	+	-	-
	Kokku:	6	6	6	4

Jällegi on enamus programme (erandiks Milestones) saanud võrdselt hea tulemuse. Projekti faili saab salvestada esialgse plaani. Tegelik olukorra kohta sisestatavad andmed mõjutavad koopi. Esialgset plaani ja tegelikku seisuga on võimalik omavahel võrrelda ja teha parandusi. Enamasti puudus võimalus meeskonna liikmeid muudatustest teavitada.

Halva üllatuse valmistas **Milestones**. Ülesannete täidetust oli võimalik määrata teatud kuupäeva seisuga. Võrdlus esialgse plaaniga ei olnud võimalik.

3.7. Kulude juhtimine (tabel 3 veerg 3.2)

Projektijuhtimise tarkvara saab kasutada ka juba käivitunud projekti kulude kontrollimiseks. Enamasti piirdub see tegelikkuses tehtud kulude sisestamisega (PlaNet) või tegelikkuses tehtud töö maksumuse hindamises

esialgu planeeritud tunnihindades. Seda nimetatakse teenitud väärtuse arvutamiseks (*Earned Value*). Antud meetod on kasutusel nii MS Projectis kui ka Primavera SureTrakis.

3.8. Projekti lõpetamine (tabel 3 veerg 4)

Sarnaselt projektieelsele perioodile, ei paku enam programme vahendeid projektijärgse perioodi lihtsustamiseks. Üks hädavajalik funktsioon oleks näiteks faili salvestamine projektide võrdlust võimaldavas arhiivi. Kõikides programmides on võimalik tagant järgi plaani lisada lõpetamisega seotud ülesandeid.

3.9. Kokkuvõte

MS Project on lihtne kasutada inimesele, kes on harjunud näiteks Exceli või Wordi menüüde ja nupuribadega. Suurimaks puuduseks võib pidada erinevate ekraanivormide suurt arvu ja raskusi nende valimisel. Eeliseks on põhjalik Help. MS Projekt on lollikindel. Algaja seisukohast on see hea. Professionaalile tundub ahistav.

Primavera SureTrak on hea programm. Ei jää millegi poolest maha MS Projekctist. Kuna demoverisooni kasutamine ei sisaldanud piiranguid, ning projekti loomisel on võimalik kasutada KickStart nõustajat, siis sobib see programm väga hästi algajale projektijuhile. Ka MS Projecti kasutajal ei ole raske ringi õppida. Puuduseks võib pidada kummalist failihaldust. SureTraki üks projekt koosneb 30 erinevast failist.

PlaNNet eeliseks on erinevate ekraanivormide parem navigeeritavus. Artikli autori seisukohast on suurimaks puuduseks soomekeelne kasutuskeskkond. See võib olla põhjuseks, kui mõni funktsioon jäi avastamata. Ka programmi help ei andnud vastuseid tekkinud küsimustele.

Milestones Professional eeliseks on atraktiivsete graafikute loomine. Paraku on see ainus pluss. Üldiselt on programm kohmakas ja suurprojektide jaoks sobimatu. Hoolimata hinnaklassist ja töövahendite hulgast sobib see programm pigem väikeste projektide juhtimiseks.

4. Programmid väikeste projektide juhtimiseks

Võrdluseks valiti tarkvara üldandmed

Tabel 9

Nimi	Allikas	Valmistaja	Hind	Kasutamispäirangud
Turbo Project LT	www.imsisoft.com	IMSisoft	\$100	Puuduvad
Project KickStart 3.1	www.projectkickstart.com	Experience in Software INC	\$130	20 päeva, printimise ja linkimise piirangud
Minute Man	www.minuteman-systems.com	Minuteman Systems	\$50	21 päeva
PlanBee	www.guysoftware.com	Guy Software	\$30	30 päeva
Project Planner PE	www.smartworks.us	Accord Software & Systems Inc	0	Puuduvad

Enamus programme on jaosvara litsentsiga. Erandiks on Project Planner. See on vabavara. Esialgse hinnangu põhjal tundub, et kõige mõistlikum oleks kasutada just Project Plannerit. Kahjuks on sellel programmil vabavarale omane puudus – halb töökindlus. Milline eelpool mainitud programmidest sisu poolest parimaks osutub selgub allpool.

4.1. Funktsionaalsuse koondvõrdlus

Väikeste projektide juhtimiseks mõeldud tarkvara hinnati samade kriteeriumite lõikes, mida kasutati suurprojektide tarkvara analüüsimisel. Tulemused on tabelis 10.

Väikeprojektide tarkvara töövahendite võrdluse koondtabel

Tabel 10

Nimi	1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4	Kokku
Turbo Project LT	0	11	5	0	1	0	0	17
Project KickStart 3.1	5	7	2	0	0	0	0	14
Minute Man	0	8	2	5	1	1	0	17
PlanBee	0	9	2	0	1	0	0	12

Funktsioonide arvu poolest on saanud kõige parema tulemuse Turbo Project ja Minute Man. Esimest neist oli ka väga mugav kasutada. Kõigest põhjalikumalt allpool.

4.2. Projektieelne ja -järgne periood (tabel 10 veerg 1 ja 4)

Enamus projektijuhtimise programme ei paku vahendeid projekteelse ja -järgse perioodi läbiviimiseks. Seetõttu on üllatav, et kaks programmi – Project KickStart ja Project Planner – sisalavad nii palju vahendeid projekti kavandamise lihtsustamiseks. Project KickStartist sai räägitud eespool, sest see programm on integreeritud Primavera toodetesse. Tõeline üllatus oli Project Planneri. Näiteks enne plaani loomist küsiti, millised on ettevõtmisega seotud riskid, mis tüüpi need on, kui suur on nende asetleidmise tõenäosus ja mõju. Üheski teises programmis ei olnud nii põhjalikku riskijuhtimise vahendit. Ka sai selles programmis säilitada infot allhanke lepingute kohta.

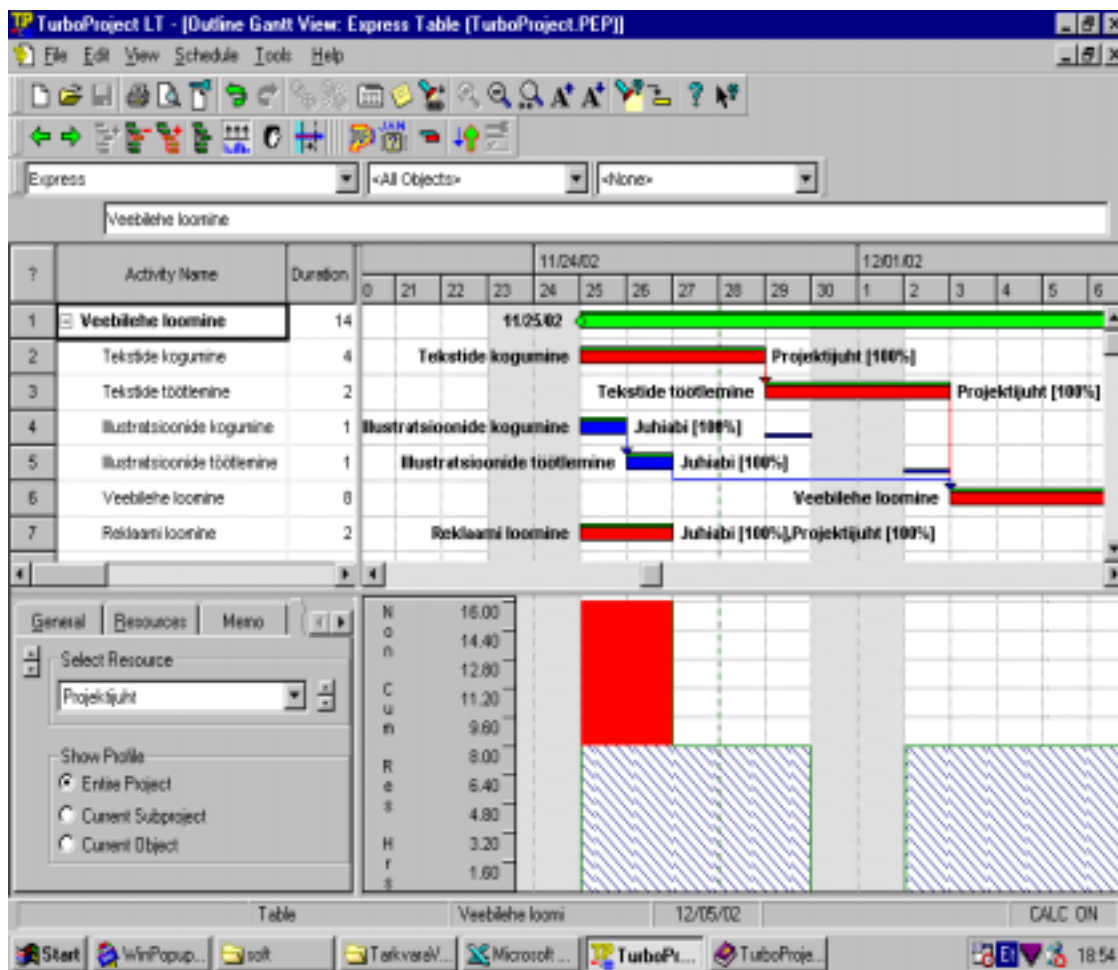
4.3. Projekti plaani koostamine (tabel 10 veerg 2.1)

Planeerimisvahendid väikeprojektide juhtimiseks mõeldud programmides

Tabel 11

Nr	Funktsiooni nimi	TurboP	KickStart	MinuteM	PlanBee
2.1.1	Alguskuupäeva määramine	+	-	-	+
2.1.2	WBS	+	+	+	-
2.1.3	Ajatabel	+	+	+	+
2.1.4	Gantt diagramm	+	+	+	+
2.1.5	Erinevad ühikud	-	-	-	-
2.1.6	Ühendused ülesannete vahel	+	-	+	+
2.1.7	Ühenduste erinevad tüübid	+	-	-	+
2.1.8	Ülesannete kattuvused ja viivitused (ajavaru)	+	-	-	+
2.1.9	Tähtajad (milestones)	-	+	+	-
2.1.10	Ülesannete grupeerimine	+	+	+	+
2.1.11	Alamtasemete varjamine	+	+	-	-
2.1.12	Kuupäevalised piirangud	+	+	-	-
2.1.13	Prioriteetide määramine	-	-	-	-
2.1.14	Nooldiagramm	-	-	-	-
2.1.15	Sõlmdiagramm	-	-	+	+
2.1.16	Tsüklogramm	-	-	-	-
2.1.17	Kriitilise tee esitamine	+	-	+	+
	Kokku:	11	7	8	9

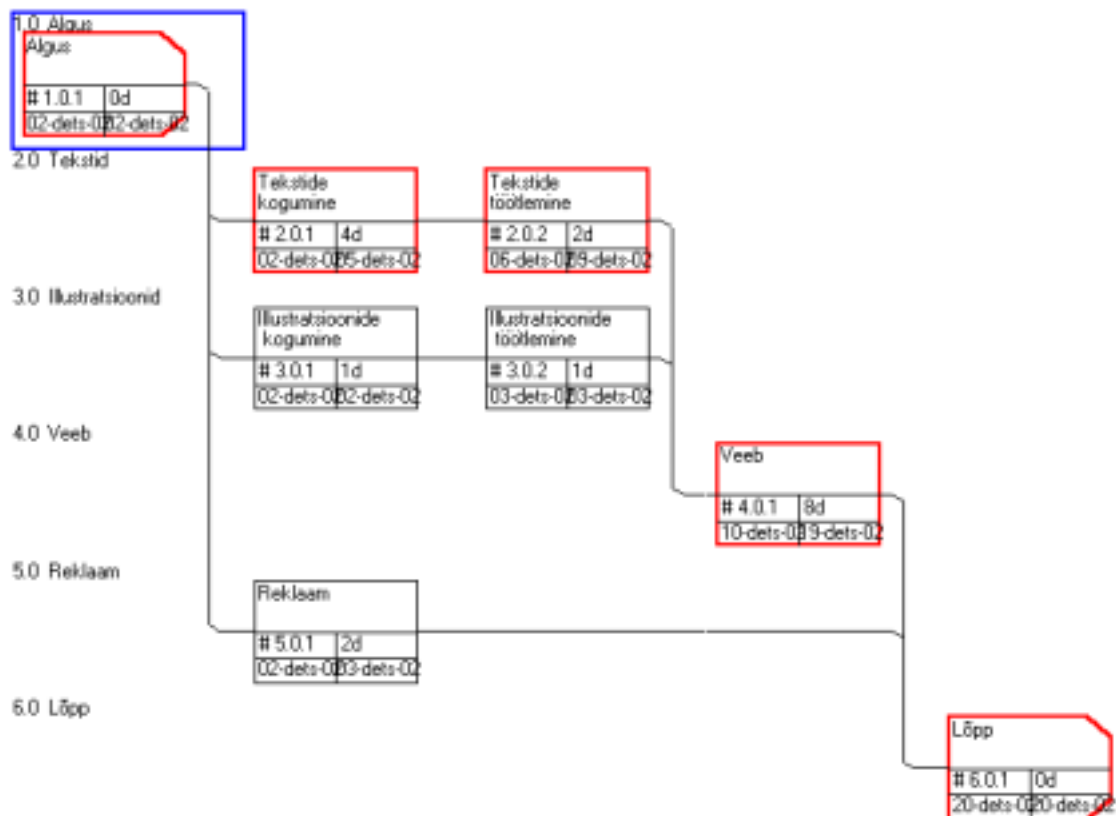
See on väikeprojektide juhtimiseks mõeldud tarkvara põhifunktsioon. Võimaluste poolest on kõik programmid enam vähem võrdsed. Teistest pisut parema tulemuse sai **Turbo Project**. Selle eelisteks on mugav andmete sisestus andmetabeli kaudu, linkimise võimalus graafikul ja kriitilise tee kohene esitus. Eripäraks veel see, et projekti nimi on tabelis esimese taseme ülesanne. Puuduseks sõlmdiagrammi puudumine.



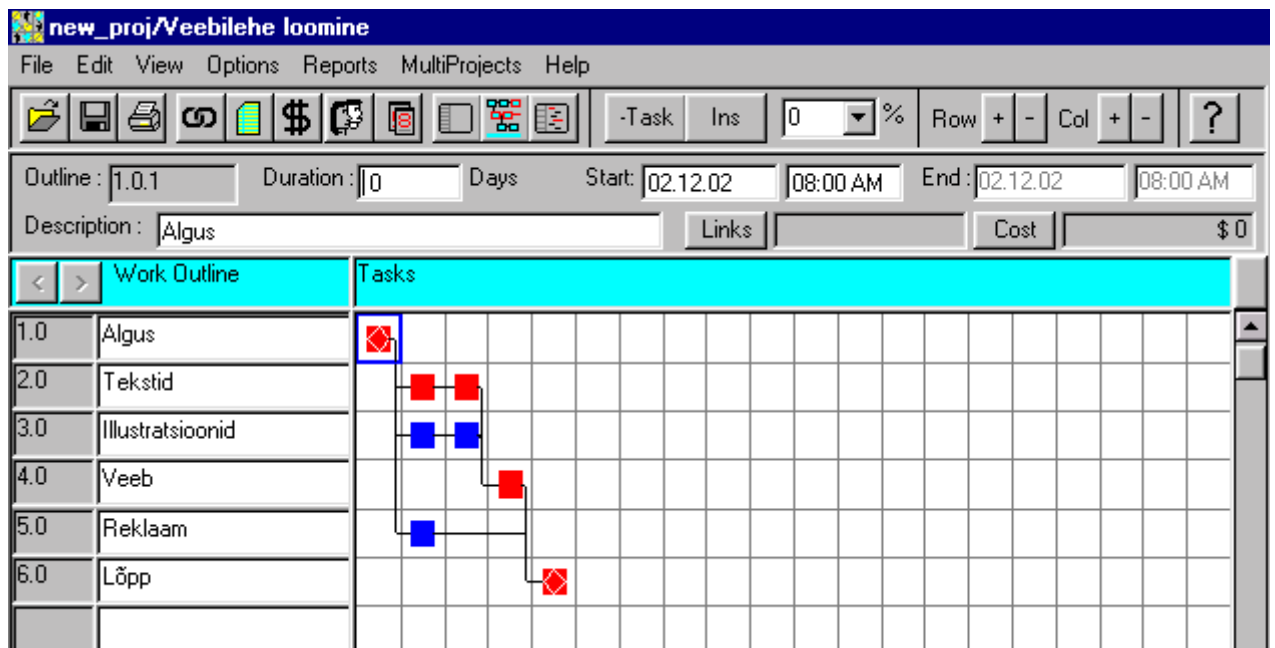
Joonis 9. Turbo Project LT Gantt diagramm.

Project KickStaridi eeliseks on hea wizard. Selle tulemusel koostatud plaan on aga üpris algeline. Näiteks ei saa ülesandeid omavahel linkida. Ainus võimalus ülesandeid ajatelje suhtes nihutada, on sisestada ülesannetele fikseeritud alguskuupäevi. Sõlmdiagramm puudub.

Minute Man suureks puuduseks on andmete sisestamine läbi sisestusblanketi. Eeliseks see, et ülesannete vahelisi seoseid saab luua otse graafikul. Ka on olemas sõlmdiagrammi vaade. Lisaks Gantt-ile ja võrkgraafikule sisaldas Minute Man ainulaadset Outline vaadet. Seda oli harjumatu, kuid mugav kasutada. Tundus, et see ongi programmi põhiline töökeskkond.

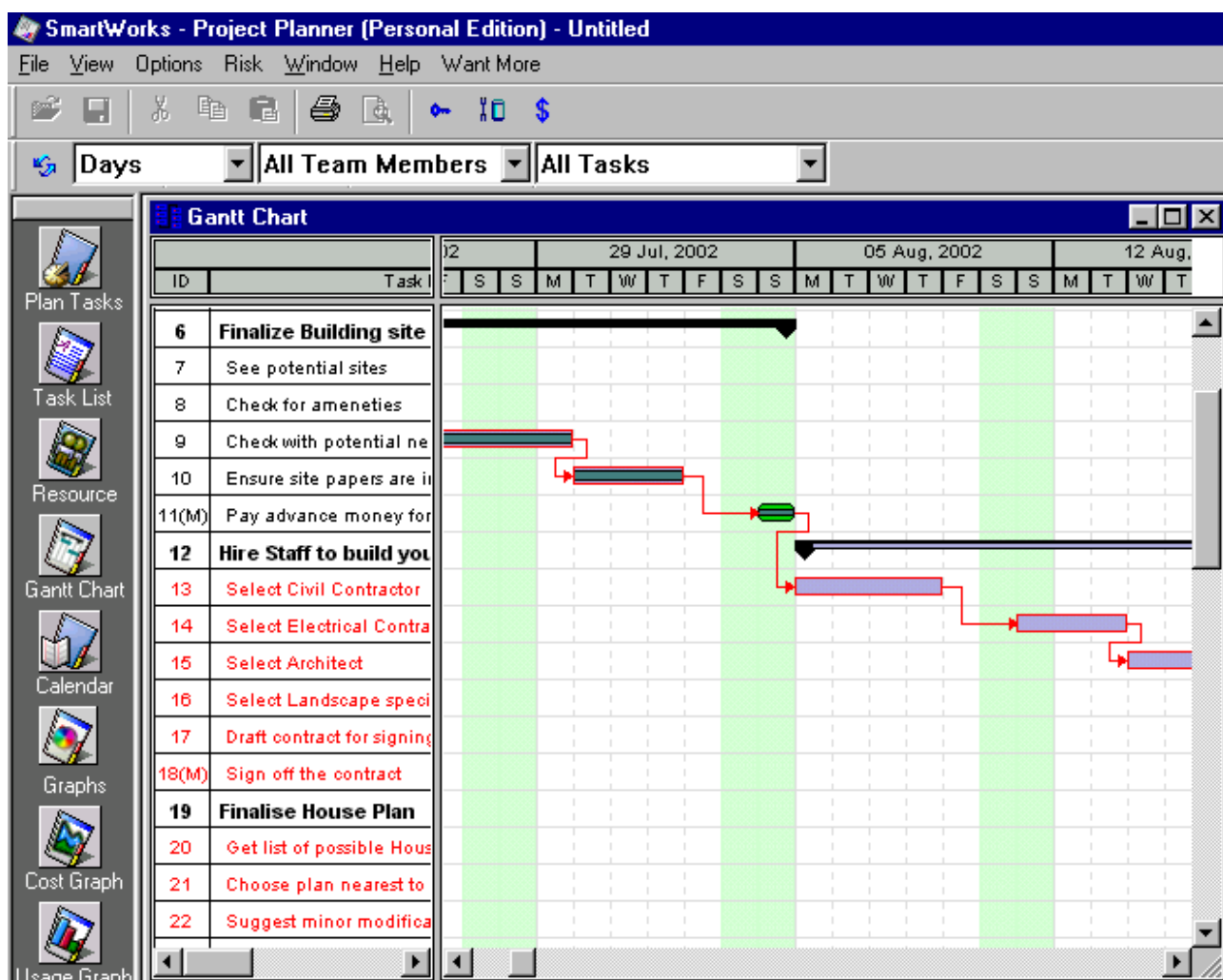


Joonis 10. Minute Mani võrkdiagramm.



Joonis 11. Minute Mani Outline diagramm.

PlanBee funktsioonide hulk on piisav, kuid programmi on natuke ebamugav kasutada. Andmete sisestamine käib läbi sisestusblanketi. Ülesandeid saab siduda ainult spetsiaalse tabeli kaudu. Linke Ganttil ei näidata, võrkgraafikul näidatakse. Tööaknad on väga väikesed ja nende suurust muuta ei saa. Jääb mulje, et programm on kujundatud 640×480 suuruse ekraanipildi jaoks. Eripäraks on veel see, et koondülesandeid nimetatakse pealkirjadeks ja neid linkida ei saa. Lihtne võimalus loogikavigade vältimiseks.



Joonis 13. Project Planneri Gantt.

4.4. Ressursside planeerimine (tabel 10 veerg 2.2)

Väikeste projektide puhul piisab, kui programm võimaldab ülesande taha kirjutada inimese nime, kes selle töö peab täitma. Ülekoormuse otsimine ja kaotamine ei ole oluline. Enamus uuritud programmidest pakkuski ressursside kirjeldamiseks minimaalseid vahendeid. Sai koostada ressursside loetelu ja neid ülesannetega siduda. Erandiks oli Turbo Project. Lisaks mugavale ressursside planeerimisele pakuti võimalusi ka töökoormuse arvutamiseks. Ülekoormuse kaotamiseks vahendid siiski puudusid.

Ressursside planeerimise vahendid väikeprojektide juhtimise programmides

Tabel 12

Nr	Funktsiooni nimi	TurboP	KickStart	MinuteM	PlanBee
2.2.1	Aja- või ressurssipõhise planeerimise valimine	-	-	-	-
2.2.2	Ressursside loetelu	+	+	+	+
2.2.3	Ülesannete ja ressursside sidumine	+	+	+	+
2.2.4	Ülekoormuse avastamine	+	-	-	-
2.2.5	Töökoormuse automaatne silumine	-	-	-	-
2.2.6	Ajavaru ja viivituste esitamine	+	-	-	-
2.2.7	Kalendrid	-	-	-	-
2.2.8	Erinevate töögraafikute loomise võimalus	+	-	-	-
	Kokku:	5	2	2	2

4.5. Kulude ja kvaliteedi planeerimine (tabel 10 veerg 2.3)

Väikese projekti juhtimiseks mõeldud tarkvara ei pea võimaldama kulude ja kvaliteedi planeerimist. Minute Man ja Project Planner siiski neid võimalusi pakuvad. Minute Man programmis on need andmed vaadatavad erinevate aruannete vahendusel.

4.6. Käivitunud projekti juhtimine (tabel 10 veerud 3.1 ja 3.2)

Ka see ei ole väikeprojektide juhtimiseks kasutatava programmi oluline funktsioon. Enamasti olid uuritud programmides vastavad võimalused ka kesiselt esindatud. Enamuses neis sai kirjeldada ülesande täidetuse astet, kuid puudus võimalus võrrelda esialgset plaani tegeliku olukorraga. Eraldi võiks mainida Minute Man programmi, mis sisaldas teenitud väärtuse aruannet.

4.7. Kokkuvõte

Turbo Project on kõige mugavam kasutada. Võimalusi on kahjuks vähe, aga need toimivad laitmatult.

Project KickStarti on juba kiidetud hea alustusnõustaja poolest. Valminud plaani on aga pisut raske muuta.

Minute Man on eriline oma outline töökeskkonna poolest. Ekraanil on hea vihjeriba, mis selgitab, mida teha kursori alla jääva ikooni või aknaga.

PlanBeel on väga hea help. Keskkond ise on pisut ebamugav kasutada. Tabelid on liiga väikesed ja sisestusblanketid tülikad.

Project Planneris on töö alustamiseks hea nõustaja. Puuduseks lünklik help, ebamugav opereerimine erinevate akendega ja raskused andmete sisestamisel.

Kõike eelpool mainitut kokku võttes arvan, et uuritud programmidest on kõige parem kasutada Turbo Projecti. Erinevaid töövahendeid on vähe. Programmi on kerge kasutada. Katsetamisaega ei piirata aja ja funktsioonide puudumisega.

5. Allikad

Lisaks siin esitatud viidetele võib lugeja tarkvara otsida Interneti vahendusel. Parimad kohad, kust tarkvara valida, on:

- 1) The Project Management Center - Directory of Project Management Software aadressil www.infogoal.com/pmc/pmcsrw.htm.
- 2) tarkvaraserver TuCows aadressil tucows.ibs.ee.

Esimene neist on väga pikk ja põhjalik projektijuhtimise programmide ja veebipõhiste keskkondade loetelu. Erinevaid nimetusi on kokku umbes 200. Puuduseks see, et lehelt viidatakse edasi toodet pakkuva ettevõtte kodulehele ja pole sugugi kindel, kas konkreetne programm on allalaaditav. Hoolimata linkide suurest hulgast ei ole loetelu täielik.

TuCows tarkvaraserver osutus üllatavalt heaks kohaks projektijuhtimise jaosvara allalaadimiseks. 2002. aasta lõpus sai Business-kategooria alamkategoorias Project umbes 20 erinevat nimetust. See arv on vähenenud. Näiteks aastal 2001 oli projektijuhtimise programmide hulk umbes 40. Ilmselt on enamik projektijuhtimise programme muutunud ärivaraks või konkurentide poolt üles ostetud. Näiteks Project KickStart on saanud osaks programmist Primavera SureTrak.

TuCows eeliseks on ka see, et installeerimisfaili allalaadimise eel pole vaja täita pikki registreerimisblankette. Tuleb vaid otsida sobiv fail ja see endale salvestada.

Et erinevaid projektijuhtimise programme on väga palju, siis on üpris raske otsustada, millist tarkvara üldse katsetama hakata. Loodetavasti on valiku tegemisel abi käesolevast artikliseeriast. Teine võimalus on uurida projektijuhtimisega tegelevate organisatsioonide arvamust. PMI (Project Management Institute) ei tõsta esile ühtegi tarkvara, aga näiteks projektijuhtimise koolitust pakkuva ettevõtte 4PM.com jagab omapoolseid soovitusi aadressil www.4pm.com/articles/selpmsw.html.

Lisa 3. Projektijuhtimise tegevuste hierarhiline analüüs

- 1 Sissejuhatus
 - 1.1 Konspekti kasutamissoetus
 - 1.2 Projekti mõiste
 - 1.3 Projektijuhtimise olemus
 - 1.4 Projektijuhtimise seotus teste juhtimisvaldkondadega
 - 1.5 Programm ja projekt
 - 1.6 Projektifaasid ja elutsükel
 - 1.7 Elutsükli näited
 - 1.8 Organisatsioon
 - 1.9 G ÜI Rühma moodustamine
 - 1.10 TEST
- 2 Algatamine
 - 2.1 Projekti tegevusulatus määratlemine
 - 2.1.1 Probleemi tuvastamine
 - 2.1.1.1 Näitarvud
 - 2.1.1.2 Kontrolllehed
 - 2.1.1.3 Intervjuu
 - 2.1.1.4 Simulatsioon
 - 2.1.1.5 Probleemipuu
 - 2.1.2 Ideede genereerimine
 - 2.1.2.1 Ajurünnak
 - 2.1.2.2 635
 - 2.1.2.3 CNB
 - 2.1.2.4 Delfi
 - 2.1.2.5 SWOT analüüs
 - 2.1.2.6 Küsimustikud
 - 2.1.2.7 Eelduste analüüs
 - 2.1.3 Indi ÜI Probleemi/idee püstamine
 - 2.1.4 G ÜI Ühise teema valimine
 - 2.1.5 Huvigruppide määratlemine
 - 2.1.5.1 Huvigruppide identifitseerimine
 - 2.1.5.2 Huvigruppide infovajaduse väljaselgitamine
 - 2.1.5.3 Huvigruppide nõudmiste ja ootuste kindlakstegemine
 - 2.1.5.4 Huvigruppide mõjutamise planeerimine
 - 2.1.6 G ÜI Huvigruppide loetelu
 - 2.1.7 Projekti tulemuse üldine kirjeldus
 - 2.1.8 Alternatiivide väljatöötamine
 - 2.1.9 Alternatiivide hindamine
 - 2.1.9.1 Otsustusmodelid
 - 2.1.9.1.1 Otsustuspuu
 - 2.1.9.1.2 Sundvalik
 - 2.1.9.1.3 Analüütiline struktuur
 - 2.1.9.1.4 Loogiline raamistik
 - 2.1.9.2 Arvutusmeetodid
 - 2.1.9.3 Tulu mõõtmise meetodid
 - 2.1.9.3.1 Tulemuste võrdlus
 - 2.1.9.3.2 Tulemusanalüüs
 - 2.1.9.3.3 Tulusus
 - 2.1.9.3.4 Majandusmodelid
 - 2.1.9.3.5 Optimeerimise meetodid
 - 2.1.9.3.6 Matemaatilised mudelid
 - 2.1.9.3.7 Tasuvuse analüüs
 - 2.1.9.3.8 Investeeringu tasuvuse hindamine
 - 2.1.9.3.9 Tasuvus perioodi ennustamine
 - 2.1.10 G ÜI Ühe lahenduskäigu valimine
 - 2.1.11 Eksperthinnangud
 - 2.1.12 Kogemused
 - 2.1.13 Eesmärgi püstamine
 - 2.1.14 Strateegilised plaanid
 - 2.1.15 Keskkonna mõju uuring
 - 2.1.16 Piirangud
 - 2.1.17 Eeldused ja oletused
 - 2.1.18 Projektijuhi määramine
 - 2.1.19 Projekti ettepanek
 - 2.1.20 G ÜL Projektitaotlus
- 3 Planeerimine
 - 3.1 Tegevusulatus täpsustamine
 - 3.1.1 Tegevusulatus planeerimine
 - 3.1.1.1 Projekti planeeritava tulemuse täpsustus
 - 3.1.1.2 Sama tulemuse alternatiivsed lahenduste väljatöötamine*
 - 3.1.1.3 Lahenduskäigu valimine*
 - 3.1.1.4 Tegevusulatus kirjalik kinnitus*

- 3.1.1.5 Tegevusulatus juhtimise plaan
 - 3.1.1.6 G ÜL Tegevusulatus juhtimise plaan
 - 3.1.2 WBS
 - 3.1.2.1 Tükeldamise põhimõtted
 - 3.1.2.2 WBS mallid
 - 3.1.2.3 Tegevusulatus täpsustus
 - 3.1.2.4 G ÜL WBS
- 3.2 Kvaliteedi planeerimine
 - 3.2.1 Kvaliteedi tagamise eeskirjad
 - 3.2.2 Standardid ja regulatsioonid
 - 3.2.3 Eeskujud
 - 3.2.4 Plokkskeemid
 - 3.2.4.1 Põhjus-tagajärg diagrammid
 - 3.2.4.2 Süsteemi või protsessi graafikud
 - 3.2.4.3 Mõju avaldumise diagrammid
 - 3.2.5 Töökõlblikkuse definitsioon
 - 3.2.6 Kvaliteedi maksumuse analüüs
 - 3.2.7 Küsimustikud
 - 3.2.8 Kvaliteedi juhtimise plaan
 - 3.2.9 G ÜL ???
- 3.3 Aja planeerimine
 - 3.3.1 Ülesannete loetelu
 - 3.3.1.1 Tükeldamise põhimõtted*
 - 3.3.1.2 Mallid
 - 3.3.1.3 Kogemused
 - 3.3.1.4 WBS täpsustus
 - 3.3.1.5 G ÜL Ülesannete loetelu
 - 3.3.2 Ülesannete kestus
 - 3.3.2.1 Ressursivajaduse hindamine
 - 3.3.2.2 Varasemate kogemuste tuginemine
 - 3.3.2.3 Identifitseeritud riskid*
 - 3.3.2.4 Võrdlev hinnang
 - 3.3.2.5 Kestuse hindamine lähtudes töö mahust
 - 3.3.2.6 Ajavaru planeerimine
 - 3.3.2.7 Ülesannete kestuste hinnangud
 - 3.3.2.8 Hinnangute alus
 - 3.3.2.9 Ülesannete loetelu täpsustus
 - 3.3.2.10 G ÜL Ülesannete kestuste määramine
 - 3.3.3 Ülesannete järjekord
 - 3.3.3.1 Ranged seosed
 - 3.3.3.2 Eelistatavad seosed
 - 3.3.3.3 Ettevõtte sisesed sõltuvused
 - 3.3.3.4 Kuupäevalised piirangud
 - 3.3.3.4.1 Projektiväliselt pealesurutud kuupäevad
 - 3.3.3.4.2 Planeerimise tulemusel määratud verstepostid
 - 3.3.3.5 Võrkdiagrammid
 - 3.3.3.5.1 Sõlmdiagramm
 - 3.3.3.5.2 Nooldiagramm
 - 3.3.3.5.3 Tingimuslikud diagrammid
 - 3.3.3.6 Ribagraafikud
 - 3.3.3.6.1 Gantt originaal
 - 3.3.3.6.2 Gantt edasiarendus
 - 3.3.3.7 Diagrammide mallid
 - 3.3.3.8 Ülesannete loetelu täiendused
 - 3.3.3.9 G ÜL sõlmdiagramm
 - 3.3.4 Ajakava lühendamine
 - 3.3.4.1 Matemaatiline analüüs
 - 3.3.4.1.1 Kriitilise tee analüüs
 - 3.3.4.1.2 Seoste loogilisuse ja graafiku täielikkuse hindamine
 - 3.3.4.1.3 Ülesannete kestuste hinnangute kaalutud keskmise kasutamine
 - 3.3.4.2 Kattuvused ja viivitused
 - 3.3.4.3 Fast tracking
- 3.4 Organisatsiooni planeerimine
 - 3.4.1 Inimeste juhtimisest (üldjuhtimise osa)
 - 3.4.2 Ressursivajadused*
 - 3.4.3 Piirangud
 - 3.4.4 Rollide, vastutuste ja aruandmiskohustuste määramine
 - 3.4.5 Org struktuur
 - 3.4.6 Tööjõu juhtimise plaan
 - 3.4.7 Täiendava tööjõu muretsemine
 - 3.4.7.1 Kandidaatide parameetrid
 - 3.4.7.2 Värbamise kogemused
 - 3.4.7.3 Lisatööjõu mõju põhiorganisatsioonile
 - 3.4.7.4 Läbirääkimised
 - 3.4.7.5 Alltöö võtmine
 - 3.4.8 Täiendavad detailid
 - 3.4.9 G ÜL Org struktuur + vastutuse maatriks
- 3.5 Infovahetuse planeerimine
 - 3.5.1 Infovahetusest organisatsioonis (üldjuhtimine)

3.5.2	Kommunikatsioonitehnoloogia
3.5.3	Huvigruppide infovajadus*
3.5.4	Infovahetuse plaan
3.5.5	G ÜL Infovahetuse plaan + virtuaalse tööruumi loomine
3.6	Ressursside planeerimine
3.6.1	Ressursivajadused*
3.6.2	Ülesannete ressurssidega sidumine
3.6.3	Töökoormuse ühtlustamine
3.6.3.1	Crashing
3.6.3.2	Kestuse pikenemine
3.6.4	Kalendrid
3.6.5	Projekti ajakava
3.6.5.1	Võrkgraafik*
3.6.5.2	Ribadiagramm (Gantt)*
3.6.5.3	Verstapostide diagramm
3.6.5.4	Tsüklogrammid
3.6.6	Ajakava kontrollimise plaan
3.6.7	Ressurssvajaduse täpsustus
3.6.8	G ÜL ajakava Gantt formaadis
3.7	Alltöö
3.7.1	Alltöövõtjate planeerimine
3.7.1.1	Alltöövõtjate allikad
3.7.1.2	Turutingimused
3.7.1.3	Teha või osta analüüs
3.7.1.4	Eksperthinnangud
3.7.1.5	Lepingu tüübi valik
3.7.1.5.1	Fikseeritud hinnaga leping
3.7.1.5.2	Kulude katmise leping
3.7.1.5.3	Aja ja materjali lepingud
3.7.1.6	Alltöövõtjate juhtimise plaan
3.7.1.6.1	Mis tüüpi lepinguid kasutatakse?
3.7.1.6.2	Kes hindab alltöövõtjaid?
3.7.1.6.3	Kui ettevõttes on varustusosakond, mis ülesanded jäävad projektimeeskonnale?
3.7.1.6.4	Kas on olemas standardiseeritud dokumendid alltöö vormistamiseks?
3.7.1.6.5	Kuidas juhitakse erinevate alltöövõtjate tööd?
3.7.1.6.6	Kuidas on alltöö seotud projekti ajakavaga ja aruandlusega?
3.7.1.7	Töö kirjeldused
3.7.2	Alltöö pakkumise planeerimine
3.7.2.1	Pakkumise ja alltöö dokumendid
3.7.2.1.1	Kutse hinnapakkumise tegemiseks
3.7.2.1.2	Palve koostööpakkumise tegemiseks
3.7.2.1.3	Palve hinnapakkumise esitamiseks
3.7.2.1.4	Kutse läbirääkimistele
3.7.2.1.5	Esialgne pakkumine
3.7.2.1.6	Standardiseeritud blanketid
3.7.2.2	Pakkumiste hindamise tingimused
3.7.2.2.1	Varasemad toote/teenuste näited
3.7.2.2.2	Pakkumise hind
3.7.2.2.3	Vajaduste mõistmine pakkuja poolt
3.7.2.2.4	Pakutava lahenduse üld- või halduskulud
3.7.2.2.5	Pakkuja võimekus ja oskused
3.7.2.2.6	Pakkuja juhtimisoskused
3.7.2.2.7	Pakkuja rahaline olukord
3.7.2.3	Töö kirjelduse täpsustus
3.7.3	Alltöö pakkumiste tegemine
3.7.3.1	Sobivate pakkujate loetelu
3.7.3.2	Pakkujatele suunatud esitus
3.7.3.3	Reklaam
3.7.3.4	Alltöövõtjate pakkumised
3.7.4	Alltöövõtjate valimine
3.7.4.1	Läbirääkimised
3.7.4.2	Objektiivse hinnangu andmine
3.7.4.3	Eeltingimused
3.7.4.4	Sõltumatud hinnangud
3.7.4.5	Lepingu sõlmimine
3.7.4.6	G ÜL Alltöö vajaduse määratlemine
3.8	Riskid
3.8.1	Riskijuhtimise planeerimine
3.8.1.1	Planeerimiskoosolekud
3.8.1.1.1	Huvigruppide riskitundlikkuse uurimine*
3.8.1.1.2	Eel määratud rollide ja vastutuspiiride kindlakstegemine*
3.8.1.1.3	Organisatsiooni olemasolevate riskijuhtimise reeglitega tutvumine
3.8.1.1.4	Riskijuhtimise planeerimise abivahendid
3.8.1.2	Riskijuhtimise plaan
3.8.1.2.1	Riskijuhtimise meetodid
3.8.1.2.1.1	Lähenemisteed
3.8.1.2.1.2	Vahendid
3.8.1.2.1.3	Informatsiooni allikad
3.8.1.2.1.4	Hinnangu andmise meetod

	3.8.1.2.2	Kes milliste riskijuhtimisülesannete eest vastutab
	3.8.1.2.3	Riskijuhtimise eelarve koostamine
	3.8.1.2.4	Millal ja kui tihti riske uuritakse
	3.8.1.2.5	Ajakavale ja meetodile sobiva hindamis- ja tõlgendamismeetodi valimine
	3.8.1.2.6	Riskilävi
	3.8.1.2.7	Riskijuhtimise protsessi dokumenteerimise viis
	3.8.1.2.8	Andmete säilitamine tulevikuks
3.8.2		Riskide identifitseerimine
	3.8.2.1	Riskide kategooriad
	3.8.2.1.1	Tootmisega seotud riskid
	3.8.2.1.2	Juhtimisega seotud riskid
	3.8.2.1.3	Organisatsiooniga seotud riskid
	3.8.2.1.4	Välised riskid
	3.8.2.2	Projektiplaanide läbivaatamine
	3.8.2.3	Infokogumise tehnikad*
	3.8.2.4	Plokkskeemid*
	3.8.2.5	Riskide loetelu
	3.8.2.6	Sümptomid ja ohumärgid
	3.8.2.7	Plaani muutmise ettepanekud
	3.8.2.8	G ÜL SWOT analüüs + riskide loetelu
3.8.3		Kvalitatiivne riskianalüüs
	3.8.3.1	Projekti hetkeseisu mõju riskidele
	3.8.3.2	Projektitüübi mõju riskidele
	3.8.3.3	Riskide tõenäosuse ja mõju suuruse hindamine
	3.8.3.3.1	Tõenäosuse ja mõju suuruse skaalad
	3.8.3.3.2	Tõenäosuse ja mõju hindamise maatriks
	3.8.3.4	Eelduste testimine
	3.8.3.5	Andmete täpsuse hindamine
	3.8.3.5.1	Riskidest arusaamise määra hindamine
	3.8.3.5.2	Riskide hindamiseks vajalike andmete kättesaadavus
	3.8.3.5.3	Andmete kvaliteet
	3.8.3.5.4	Andmete usaldatavus ja terviklikkus
	3.8.3.6	Projekti riskireiting
	3.8.3.7	Riskide edetabel
	3.8.3.8	Täiendavat uurimist vajavate riskide loetelu
	3.8.3.9	Kvalitatiivse riskianalüüsi trendid
	3.8.3.10	G ÜL riskide maatriks
3.8.4		Kvantitatiivne riskianalüüs
	3.8.4.1	Vestlus huvigruppide ja ekspertidega
	3.8.4.2	Kolmekordne hinnang projekti faasi maksumusele ja kestusele
	3.8.4.3	Tõenäosuse jaotumise analüüs
	3.8.4.3.1	Unifitseeritud
	3.8.4.3.2	Normaalne
	3.8.4.3.3	Kolmnurk
	3.8.4.3.4	Beeta
	3.8.4.3.5	Logaritmiline
	3.8.4.4	Tundlikkuse analüüs
	3.8.4.5	Otsustuspuu analüüs*
	3.8.4.6	Simulatsioon
	3.8.4.6.1	Monte Carlo tehnika
	3.8.4.6.2	Maksumuse riski analüüs (aluseks WBS)
	3.8.4.6.3	Ajagraafiku riski analüüs (aluseks PDM)
	3.8.4.7	Olulisemate kvantifitseeritud riskide loetelu
	3.8.4.8	Projekti tõenäosusanalüüs
	3.8.4.9	Projekti eelarvest ja tähtajast kinnipidamise tõenäosus
	3.8.4.10	Kvantitatiivse riskianalüüsi trendid
3.8.5		Riskidele reageerimise planeerimine
	3.8.5.1	Ühised riski põhjused
	3.8.5.2	Reageerimisstrateegiad
	3.8.5.2.1	Vältimine
	3.8.5.2.2	Ülekandmine
	3.8.5.2.3	Leevendamine
	3.8.5.2.4	Arvestamine
	3.8.5.3	Riskijääk
	3.8.5.4	Riskidele reageerimise plaan
	3.8.5.4.1	Reageerimisega kaasnevad riskid
	3.8.5.4.2	Riskide kirjeldused, millist osa projektist mõjutavad, põhjused
	3.8.5.4.3	Riskikandjad ja vastutajad
	3.8.5.4.4	Riskianalüüsitulemused
	3.8.5.4.5	Reageerimisviisid
	3.8.5.4.6	Riskijäägid
	3.8.5.4.7	Reageerimistegevused
	3.8.5.4.8	Tegevustega seotud ajakava ja maksumus
	3.8.5.4.9	Tegevusplaanid riskide realiseerumisel
	3.8.5.5	Vastutuse määramine lepingutega
	3.8.5.6	Ettepanekud ajakava, eelarve ja ressursside täiendamiseks
	3.8.5.7	G ÜL Olulisematele riskidele reageerimise planeerimine
3.9		Kulude planeerimine
	3.9.1	Maksumus

	3.9.1.1	Ressursside ühiku hindade täpsustamine
	3.9.1.2	Maksumuse hinnangud
	3.9.1.2.1	Võrdlev hinnang
	3.9.1.2.2	Hinnang tunnuste järgi
	3.9.1.2.3	Detailne hinnang
	3.9.1.2.4	Muud meetodid
	3.9.2	Eelarve
	3.9.3	Maksegraafik
	3.9.4	Kulude kontrollimise plaan
	3.9.5	G ÜL Eelarve
3.10		Integreeritud projektiplaan
	3.10.1	Projekti ulatus
	3.10.1.1	Projekti alustamise käsk
	3.10.1.2	Projekti tulemuse kirjeldus
	3.10.1.3	Tegevusulatuse kirjalik kinnitus
	3.10.1.4	Tegevusulatusest kinnipidamise plaan
	3.10.2	WBS
	3.10.3	Kvaliteedi juhtimise plaan
	3.10.4	Kestus
	3.10.4.1	Ajagraafik
	3.10.4.2	Kontrolliplaan
	3.10.4.3	Verstapostid ja tähtajad
	3.10.4.4	Ajagraafikust kinnipidamise plaan
	3.10.5	Maksumus
	3.10.5.1	Eelarve
	3.10.5.2	Kassavoo plaan
	3.10.5.3	Kuludest kinnipidamise plaan
	3.10.6	Inimressursid
	3.10.6.1	Vastutusalad
	3.10.6.2	Töötajate kvalifikatsioon ja maksumus
	3.10.6.3	Töötajate juhtimise plaan
	3.10.7	Infojuhtimise plaan
	3.10.8	Riskid
	3.10.8.1	Riskijuhtimise plaan
	3.10.8.2	Riskide loetelu
	3.10.8.3	Riskidele reageerimise plaan
	3.10.9	Alltööde juhtimise plaan
	3.10.10	Täiendavad detailid
	3.10.10.1	Täiendav, planeerimise käigus tekkinud info
	3.10.11	Lahendamata teemad
	3.10.12	Tehnilised dokumendid
	3.10.13	Standardite dokumentatsioon
	3.10.14	G ÜL täieliku projektiplaani koostamine
4		Täitmine ja kontroll
	4.1	Projekti täitmine
	4.1.1	Töökoosolekud
	4.1.2	Volituste andmise kord
	4.1.3	Juhtimisoskused*
	4.1.4	Valdkonnaga seotud oskused
	4.1.5	Organisatoorsed meetodid
	4.1.6	Ennetavad tegevused
	4.1.7	Ülesannete täitmine
	4.1.8	Korrigeerivad tegevused
	4.1.9	Ülevaade töö tulemustest
	4.1.10	Ettepanekud muutuste tegemiseks
	4.2	Info jagamine
	4.2.1	Infovahetuse oskused
	4.2.2	Infosüsteemid
	4.2.3	Infolevitamise meetodid
	4.2.4	Projekti andmed
	4.2.5	Aruanded
	4.2.6	Presentatsioonid
	4.3	Alltöövõtjate juhtimine
	4.3.1	Ettepanekud muutuste tegemiseks
	4.3.2	Alltöövõtjate arved
	4.3.3	Lepingu tingimuste muutmise kontroll
	4.3.3.1	Aruanded
	4.3.3.2	Jälgimissüsteem
	4.3.3.3	Vaidluste lahendamise protseduurid
	4.3.3.4	Muudatuste heakskiitmise tasemed
	4.3.4	Tegevusest aruandmine
	4.3.5	Maksesüsteem
	4.3.6	Kirjavahetus
	4.3.7	Lepingu muutused
	4.3.8	Maksekorraldused
	4.4	Tegevusest aruandmine
	4.4.1	Töökoosolekud*
	4.4.2	Erinevuse analüüs
	4.4.2.1	Ajakava ja aruannete võrdlus

- 4.4.2.2 Eelarve ja kulude võrdlus
 - 4.4.2.3 Planeeritud ja tegeliku ulatuse võrdlus
 - 4.4.2.4 Planeeritud ja kasutatud ressursside võrdlus
 - 4.4.2.5 Ennustatud ja tegelikult aset leidnud riskide võrdlus
- 4.4.3 Trendide analüüs
- 4.4.4 Teenitud väärtuse analüüs
- 4.4.5 Info vahetamise vahendid ja meetodid*
- 4.4.6 Tegevusaruanded
 - 4.4.6.1 Võrdlevad Gantti graafikud
 - 4.4.6.2 S-kõverad (teenitud väärtuse graafiline kirjeldus)
 - 4.4.6.3 Teenitud väärtuse tabelid*
- 4.4.7 Ettepanekud muutuste tegemiseks
- 4.5 Meeskonna arendamine
 - 4.5.1 Arendusvajaduse määratlemine
 - 4.5.1.1 Projektiga seotud töötajate omadused
 - 4.5.1.2 Projektiplaaniga seotud vajadused
 - 4.5.1.3 Tööjõu juhtimise plaan
 - 4.5.1.4 Tegevusaruanded
 - 4.5.1.5 Väline tagasiside
 - 4.5.2 Meeskonda loovad tegevused (Üld juhtim)
 - 4.5.3 Juhtimisoskused*
 - 4.5.4 Tasu ja tunnustus
 - 4.5.5 Meeskonna koondamine ühisele territooriumile
 - 4.5.6 Koolitus (Üld juht)
 - 4.5.7 Tegevuse paranemine
- 4.6 Ajakava kontroll
 - 4.6.1 Ajakava muutmise reeglid*
 - 4.6.2 Plaani ja tegeliku seisu võrdlus
 - 4.6.3 Erinevuse analüüs
 - 4.6.4 Tehtud töö mõõtmine
 - 4.6.5 Ajakava uuendused
 - 4.6.6 Täiendav planeerimine (baseline muutmine)
 - 4.6.7 Korrigeerivad tegevused*
- 4.7 Eesmärgi kontroll
 - 4.7.1 Eesmärgist kinnipidamise kontroll
 - 4.7.2 Ettepanekud muutuste tegemiseks
 - 4.7.3 Eesmärgi muutmise reeglid*
 - 4.7.4 Eesmärgi muutused
 - 4.7.5 Täiendav planeerimine*
 - 4.7.6 Korrigeerivad tegevused*
 - 4.7.7 Kohendatud kontrolliplaan*
- 4.8 Kulude kontroll
 - 4.8.1 Eelarve muutmise reeglid*
 - 4.8.2 Tehtud töö mõõtmine*
 - 4.8.3 Teenitud väärtuse analüüs
 - 4.8.4 Täiendav planeerimine*
 - 4.8.5 Kulude revideerimine
 - 4.8.6 Eelarve täiendamine
 - 4.8.7 Projekti lõpliku maksumuse ennustus
 - 4.8.7.1 Aruandlushetkeni tehtud kulutused + uus hinnang ülejäänud töö maksumusest
 - 4.8.7.2 Tehtud kulutused + allesjäänud eelarve
 - 4.8.7.3 Tehtud kulutused + allesjäänud eelarve kohendatud edenemise faktoriga
- 4.9 Kvaliteedi kontroll
 - 4.9.1 Kvaliteedi tagamine
 - 4.9.2 Ülevaatus
 - 4.9.3 Kontrollgraafikud
 - 4.9.4 Vigade esinemise histogrammid
 - 4.9.5 Valimid
 - 4.9.6 Plokkskeemid*
 - 4.9.7 Trendide analüüs
 - 4.9.7.1 Tulemuse kvaliteet
 - 4.9.7.2 Projekti kvaliteet
 - 4.9.8 Muudatusettepanekud
 - 4.9.8.1 Kvaliteedi parandamine
 - 4.9.8.2 Heakskiitev otsus
 - 4.9.8.3 Ületegemine
 - 4.9.8.4 Täpsustunud protsessid
 - 4.9.8.5 Täidetud kontrollnimekirjad
- 4.10 Riskide juhtimine
 - 4.10.1 Riskidele reageerimise hindamine
 - 4.10.2 Regulaarne riskide vaatlus
 - 4.10.3 Toote töövalmiduse mõõtmine
 - 4.10.4 Täiendav riskidele reageerimise planeerimine
 - 4.10.5 Workaround plans
 - 4.10.6 Korrigeerivad tegevused
 - 4.10.7 Ettepanekud muutuste tegemiseks
 - 4.10.8 Riskidele reageerimise plaani täiendused
 - 4.10.9 Riskide andmebaas
 - 4.10.10 Riskide identifitseerimise kontrollnimekirjade täiendused

- 4.11 Muutuste integreeritud kontroll
 - 4.11.1 Ettepanekud muutuste tegemiseks*
 - 4.11.2 Muutuste tegemise reeglid
 - 4.11.3 Konfiguratsioonide haldamine
 - 4.11.4 Tehtud töö mõõtmine*
 - 4.11.5 Täiendav planeerimine
 - 4.11.6 Projekti plaani täiendus
 - 4.11.7 Korrigeerivad tegevused*
 - 4.11.8 Kogunenud kogemuste säilitamine
- 5 Lõpetamine
 - 5.1 Projekti sulgemine
 - 5.1.1 Alltöö lepingute lõpetamine
 - 5.1.2 Tegevuse dokumendid
 - 5.1.3 Toote dokumendid
 - 5.1.4 Muud projekti andmed*
 - 5.1.5 Tegevusest aruandmise tehnikad*
 - 5.1.6 Lõpparuanne*
 - 5.1.7 Presentatsioonid*
 - 5.1.8 Projektide arhiiv
 - 5.1.9 Lõpetamise otsus
 - 5.1.10 Kogemused*
 - 5.1.11 Dokumentide arhiveerimine
 - 5.1.12 G ÜL Enesehinnag