



MPM – Master of Project Management

**Notkun viðurkenndra
verkefnastjórnunaraðferða í mannvirkjagerð á
Íslandi**

- Hvar erum við stödd? -

Ólafur Magnús Birgisson

Maí 2019



Notkun viðurkenndra verkefnastjórnunaraðferða í mannvirkjagerð á Íslandi

- Hvar erum við stödd? -

9 ECTS eininga ritgerð til
Meistaraprófs (MPM) í Verkefnastjórnun

Maí 2019

Leiðbeinendur:
Dr. Helgi Þór Ingason, prófessor

Dr. Þórður Víkingur Friðgeirsson, lektor

TÆKNI- OG VERKFRÆÐIDEILD
SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING

Notkun viðurkenndra verkefnastjórnunaraðferða í mannvirkjagerð á Íslandi

- Hvar erum við stödd? -

Ólafur Magnús Birgisson

Ritgerð þessi er lögð fram sem hluti af skilyrðum fyrir meistaraþáttu í verkefnastjórnun (MPM) við Háskólann í Reykjavík – maí 2019.

ÚTDRÁTTUR

Það er ávallt mikilvægt að „taka reglulega stöðuna“ í hverri atvinnugrein fyrir sig og sjá hvort verið sé að vinna eftir bestu aðferðum sem hægt er að nota í hvaða fagi sem er. Það er skylda allra fagmanna að leitast við að ná framförum í sínu fagi þannig að það sé samanburðarhæft við það besta sem gerist á heimsvísu. Í þessari ritgerð er fjallað um rannsókn þar sem kannað var hvernig framkvæmd á notkun viðurkenndra verkefnastjórnunaraðferða í mannvirkjagerð á Íslandi er háttað. Rætt var við viðmælendur sem hafa ólíkan bakgrunn en vinna allir við verkefnastjórnun tengda verklegum framkvæmdum. Viðtöl voru tekin við hvern og einn verkefnastjóra þar sem bornar voru upp spurningar sem höfðu verið undirbúnar fyrirfram og miðuðust við aðferðafræði *PMBOK Guide Sixth Edition* sem gefin er út af Project Management Institute (PMI) í Bandaríkjunum og þykir almennt flokkast undir „best practice“ í verkefnastjórnun. Það var margt áhugavert sem kom fram í þessum viðtölum og er ljóst að misjafn háttur er hafður á þegar kemur að stjórnun verkefna í mannvirkjagerð.

1. INNGANGUR

Nútímasamfélag gerir kröfur um bættu verkefnastjórnun verkefna. Nokkur verkefni hafa verið áberandi í opinberri umræðu nýlega (Kjartan Kjartansson, 2019; Matthías Tryggvi Haraldsson, 2018; Sunna Valgerðardóttir, 2018a; Valgerðardóttir, 2018b) þar sem tekist hefur verið á um framúrkeyrslu kostnaðar við verkefnin og meðal annars rætt um hvernig undirbúningi verkefnanna hafi verið háttað.

Það er ávallt mikilvægt að „taka reglulega stöðuna“ í hverri atvinnugrein fyrir sig og sjá hvort verið sé að vinna eftir bestu aðferðum sem hægt er að nota í hvaða fagi sem er. Það er skylda allra fagmanna að leitast við að ná framförum í sínu fagi þannig að það sé samanburðarhæft við það besta sem gerist á heimsvísu. Í ritgerð þessari er leitað svara við því hvort verkefnastjórar á Íslandi séu að nota viðurkenndar „bestu aðferðir“ (e. best practice) við verkefnastjórnun. Ávinningurinn af betri verkefnastjórnun er margvíslegur og getur til dæmis falist í betri tímastjórnun, kostnaðarstjórnun og framlegð í verkefnum. Í MS ritgerð eftir Hannes Fr. Sigurðsson (Hannes Frímánn Sigurðsson, 2018) er meðal annars fjallað um framleiðni í byggingar- og mannvirkjageira á Íslandi og hvernig megi auka hana. Um margra ára bil hefur verið þekkt að framleiðni í íslenskum byggingariðnaði hefur staðið nágrannaþjóðum okkar töluvert að baki. Þar koma til mörg atriði en eitt þeirra snýr að umfjöllunarefni ritgerðar þessarar, þ.e. verkefnastjórnun á verklegri framkvæmd verkefnisins. Þegar verkefni eru undirbúin og framkvæmd er mikilvægt að haldið sé utan um verkefnið með verkefnastjórnunaraðferðum sem tryggja framgang verkefnis og þá niðurstöðu sem sóst er eftir. Með því að halda utan um verkefnið í því umhverfi sem til dæmis PMBOK (PMI, 2017) býður upp á má ætla að meiri líkur séu á að hægt sé að ná fram

markmiðum verkefnisins. Í því felst að skipuleggja verkefnið frá upphafi til enda og nýta þá verkferla sem reynst hafa vel í verkefnastjórnun. Rannsóknin sem hér er fjallað um snýr að þeim tíma verkefnis sem nær frá opnun tilboða, yfir rekstur verklegu framkvæmdarinnar til loka verkefnis. Mynd 1 sýnir hvernig áfangaskiptingin er í ferli opinberra framkvæmda (Framkvæmdasýsla ríkisins, 2019).



Mynd 1. Ferill opinberrar framkvæmdar (Framkvæmdasýsla ríkisins, 2019, bls. 5)

Á mynd 1 má sjá rauðan ramma í þriðja boxinu sem er merkt verkleg framkvæmd. Þetta er sá ramma sem afmarkar rannsóknina, sem fólst í að meta tímaáætlunarstjórnun, kostnaðarstjórnun, gæðastjórnun, aðfangastjórnun, samskipta- og upplýsingaáætlunarstjórnun og áhættustjórnun. Ekki var rýnt í verkferla sem tilheyra upphafi og endi verkefna, þ.e. frumathugun, áætlunargerð og skilamat. Tímaáætlunir sem mynda hluta verksamninga eru mikilvægar sem stjórnæki í verksamningum. Það er í tímaáætlunum sem ramma verklegu framkvæmdarinnar er lagður því þar fara saman tímalínan og greiðsluflæði verkefnis. Við yfirferð nokkurra tímaáætlana í verksamningum sem Framkvæmdasýsla ríkisins kemur að mátti sjá mikinn mun á þeirri vinnu sem verktakar eru að leggja í tímaáætlunir sem fara inn í verksamninga. Líta verður svo á að tímaáætlun, með bundinni leið ásamt slaka, sé grundvallar samningsskjal við rekstur á verklegri framkvæmd. Þetta skjal á að nota til að fylgjast með stöðu sem flestra verkþátta í verkinu og ef upp kemur sú staða að verktaki telur sig eiga rétt á framlengingu verksamnings til dæmis vegna utanaðkomandi þátta þá skiptir höfuðmáli að hægt sé að staðfesta eða hafna slíkri beiðni byggt á tímaáætlun í verksamningi. Bundna leið verksins er í þessu samhengi mikilvægur þáttur í tímaáætluninni. Með ítarlegri uppsetningu tímaáætlunar er enn fremur hægt að tryggja betur utanumhald um aðra þætti verkefnis, eins og kostnaðar- og áhættustjórnun.

Rannsóknarspurning þessa verkefnis er: „**Notkun viðurkenndra verkefna-stjórnunaraðferða í mannvirkjagerð á Íslandi** – hvar erum við stödd?“

2. FRÆÐILEG UMFJÖLLUN

Þegar kanna á hvort viðurkennd aðferðafræði í verkefnastjórnun sé notuð á Ísland er mikilvægt að finna sér viðmið sem eru viðurkennd á alþjóðlega vísu. Eins og kemur fram í inngangi var ekki lagt upp með að gera rannsókn á aðferðafræði verkefnisins frá A til Ö, heldur taka fyrir afmarkað ferli sem snýr að verkefnastjórnun verklegu framkvæmdarinnar frá tilboðsopnun og þar til búið er að ljúka verklegu framkvæmdinni, sbr. mynd 1. Í þessu samhengi var ákveðið að nota bestu aðferðir sem settar eru fram í *PMBOK Guide Sixth Edition* (PMI, 2017) sem gefin er út af Project Management Institute í Bandaríkjunum. PMI eru samtök með tæplega þrjár milljónir meðlima alls staðar að úr heiminum, þó að kjarninn sé frá Bandaríkjunum. Bók þessi, sem má líta á sem ákveðið leiðbeiningarit, gefur mynd af uppbyggingu aðferðastjórnunar í verkefnum og er blanda af vönduðum texta og myndrænni uppsetningu. Hér var notast við fimm skilgreind svið úr PMBOK til að vinna samanburð milli sex verkefna í mannvirkjagerð á Íslandi.

Þó að PMBOK sé gott dæmi um bestu aðferðir í verkefnastjórnun þá hefur aðferðafræði PMBOK sínar takmarkanir. Í grein sem nefnist „Towards a new approach of continuous process improvement based on CMMI and PMBOK“ (Rdiouat, Nakabi, Kahtani og Semma, 2012) er fjallað um samanburð á CMMI (e. Capability Maturity Model Integration) og PMBOK (e. Project Management Body of Knowledge). Taflan hér að neðan er fengin úr grein þar sem má sjá samanburð á tvennskonar aðferðafræði. Þessi samanburður fjallar um verkefni í heild, frá upphafi til enda.

PMBOK	CMMI	PMBOK	CMMI
A set of 42 processes organized into 5 project management process groups and 9 knowledge areas.	CMMI process areas organized into specific goals composed to specific practices, and generic goals composed to generic practices.	PMBOK supports training and Project Managers for PMP Certifications.	CMMI supports organizations to improve processes for achievement of maturity/ capability models.
PMBOK specifies possible interfaces between process groups and their overlap across project timeline	CMMI does not endorse any particular approach to development	PMBOK uses common terminologies across Project Management community.	CMMI does not prescribe any specific terminology to be followed. It is up to practitioners to adopt some terminology and satisfy framework expectations.
Processes are defined with inputs, tools and techniques, outputs. Interfaces between processes have been defined.	Specific and generic practices define CMMI requirements, and provide liberty for interpretation and design of process solution to meet these requirements.	PMBOK dresses Project Management activities without focusing on Agile Approaches.	CMMI contains notes about the using of Agile Approaches on selected PAs. This can help those who use Agile methods to interpret CMMI practices in their environments
PMBOK focuses only on Project Management activities.	CMMI focuses on Planning, Resourcing Monitoring and Control, Senior management reporting for all Project Management,	The use of PMBOK processes depends on organization needs. There is no formal appraisal for PMBOK compliance.	Organization need to satisfy CMMI Maturity level requirements (described in GPs and SPs) through process solutions, and ensure implementation of

	Engineering, and Support process areas through Generic Practices.		process solution. It needs to be formally appraised by SEI (SCAMPI A appraisal).
PMBOK is open to all disciplines; it does not address specific project types.	Addresses larger organizations composed of engineering projects.		

Tafla 1. Grófur samanburður á PMBOK og CMMI (Rdiouat o.fl., 2012, bls. 5)

Þegar kemur að því að setja upp tímaáætlun er mikilvægt að sundurliðun verkþátta (Work Breakdown Structure) sé gerð á þann hátt að hún lýsi á mjög skilmerkilegan hátt uppbyggingu verkefnisins, í hvaða tímaröð verkþættir eru framkvæmdir og hver innbyrðis áhrif þeirra eru. Við upphaf vinnu við tímaáætlanir er mikilvægt að raða upp þeim vörðum sem skilgreina ákveðna áfanga í verkinu (Fangel, 2013). Í bókinni *Project Management* (Lock, 2013) er farið mjög skilmerkilega í gegnum hvernig standa eigi að sundurliðun verkþátta og nokkur verkefni tekin sem dæmi. Í bókinni er eftirfarandi tilvísun (Lock, 2013, bls. 176):

If I could wish but one thing for every project, it would be a comprehensive and detailed WBS. The lack of a good WBS probably results in more inefficiency, schedule slippages, and cost overruns on projects than any other single cause. When a consultant is brought in to perform in the role of 'project doctor', invariably there has been no WBS developed. No one knows what work has been done, nor what work remains to be done. The first thing to do is assemble the planning team and teach them how to create a WBS. (Devaux, 1999)

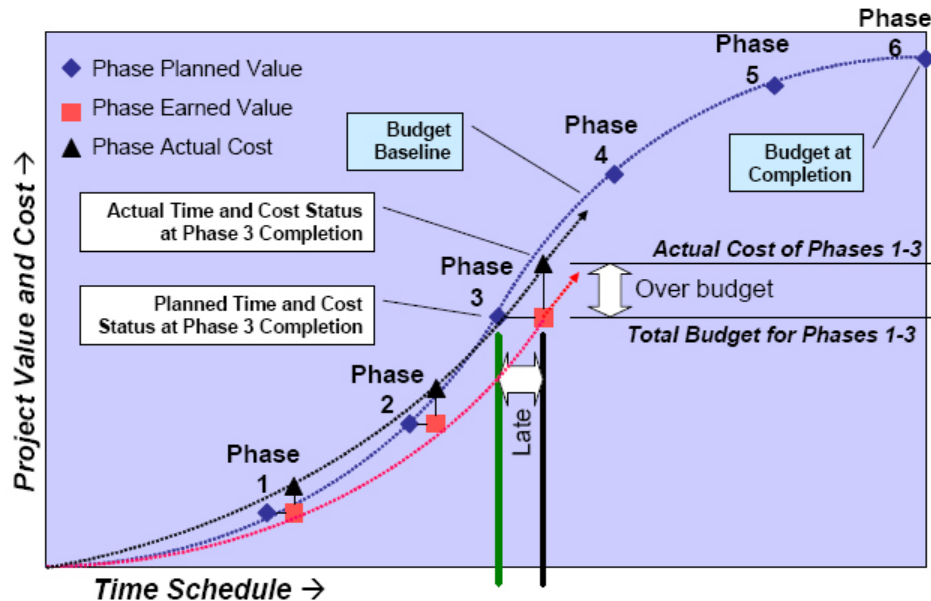
Ef verkefnastjóri veit ekki hvar hann er staddur eða á hvaða vegferð hann er stjórnunarlega, þá veit það ekki á gott í verkefnastjórnun. Því er mikilvægt að sundurliðun verkþátta (WBS) sé framkvæmd af innsýn og reynslu strax í upphafi til að forðast það að verkefnið sé enn í skipulagningu þegar langt er gengið á verktímann með þeim áhættum sem því fylgir; með yfirkeyrslu í tíma og kostnaði. Í þessu samhengi er mikilvægt að finna út bundnu leiðina eftir að búið er að setja saman tímaáætlunina (e. Critical Path; (Helgi Þór Ingason og Haukur Ingi Jónasson, 2012).

Í rannsókn (Zwikael, 2009) var sendur út spurningarlisti til 753 verkefnastjóra í Ísrael, Japan og Nýja-Sjálandi. Helmingur verkefnastjóra voru aðilar að PMI og hinn helmingurinn voru verkefnastjórar tengdir öðrum verkefnastjórnunarfélögum. Í könnuninni var farið yfir 16 atriði sem snúa að verkefnastjórnun og hvað hafi haft mest áhrif á góða útkomu verkefnis (e. project success). Þau tvö atriði sem teljast hafa mest um útkomu verkefnis að segja samkvæmt þessari könnun eru skilgreining verkþátta (e. Activity definition) og uppbygging á verkefnisáætlunarskjalinu (e. Project plan development; (Zwikael, 2009, bls. 11).

Hér að ofan hefur verið fjallað um tvær aðferðir í verkefnastjórnun, þ.e. sundurliðun verkþátta (WBS) og bundnu leiðina (Critical Path Management). Þessar aðferðir hafa þær takmarkanir að þær horfa aðalega til tíma í verkefnum en ekki kostnaðar (Gershon, 2013). Það er alla jafnan farið vel yfir aðferðafræði unnins virðis í fræðibókum um verkefnastjórnun (Helgi Þór Ingason og Haukur Ingi Jónasson, 2012; Kerzner, 2006; Lock, 2013; PMI, 2017) en ekki er hægt að segja að algengt sé í reynd að sú aðferðafræði sé notuð í verkefnastjórnun (Marshall, Ruiz og Bredillet, 2008). Erfitt er að henda reiður á því hvað veldur en í greininni „Using earned value analysis to manage projects“ (Gershon, 2013) er leitast við að varpa ljósi á þá spurningu og eru þar lagðar fram tillögur sem lúta að því að auka vægi unnins virðis í verkefnastjórnun, til dæmis með því að leggja auknar kröfur á verkefnastjóra m.t.t.

ábyrgðar á kostnaði verkefna og upplýsingagjafar um stöðu verkefna. Hér að neðan má sjá eitt af gröfunum úr grein sem heitir „Phase earned value analysis, a proposal for simplifying yet enhancing EVM“ (Bower, 2006)

Phase Earned Value Analysis Concept



Mynd 2. Dæmi um framsetningu á unnu virði (Bower, 2006)

Gæðastjórnun skipar stóran sess í öllum verkefnum nú til dags. Gæðahugtakið er ákaflega óáþreifanlegt og hefur misjafna merkingu fyrir hvern einstakling. Það sem einum þykir til marks um mikil gæði þykir öðrum hugsanlega bera merki um lítil gæði. Því er erfitt að tala með almennum hætti um mikil eða lítil gæði (Helgi Þór Ingason, 2015). Þar af leiðandi er því þannig háttáð í verklegum framkvæmdum að settar eru fram ákveðnar kröfur um gæði sem verktaki verður að uppfylla.

Í nútíma verkefnastjórnunarumhverfi er áherslan á áhættustjórnun eða óvissustjórnun í verkefnum að aukast (Helgi Þór Ingason og Haukur Ingi Jónasson, 2012; Kerzner, 2006; Lock, 2013). Þar er fjallað um hversu mikilvægt er að meta fyrirfram hvaða líkur og afleiðingar geta orðið ef viss tilvik, sem mögulega hafa áhrif á verkefnið, koma upp. Í þessu samhengi þarf að líta til allra þátta verkefnisins en ekki aðeins til tímaáætlunarinnar. Það geta verið utanaðkomandi þættir sem geta skipt mestu máli þegar eiga þarf við samtök og einstaklinga sem eru á móti verkefninu, svo dæmi séu tekin. Því þarf sem fyrst að greina þau atriði sem skipta mestu máli og setja upp áætlun um hvernig eigi að draga úr líkum á að viðkomandi þættir hafi áhrif á verkefnið. Megintilgangur áhættustjórnunar er að draga úr áhættu með því að auka hlutfall og áhrif jákvæðra þátta verkefnisins og draga úr neikvæðum þáttum (Allen, Carpendter, Hutchins og Jones, 2015).

Við úrvinnslu þessa verkefnis var leitað í bókina *Real World Research* (Robson og McCartan, 2016) þar sem fjallað er um hvernig standa eigi að uppsetningu rannsóknarspurninga/r. Þar er greint frá mismunandi rannsóknaraðferðum, eins og því hvernig uppbyggingu spurninga fyrir viðmælendur skuli háttáð og hvað hafa skuli í huga þegar verið er að vinna rannsóknina, auk þess sem fjallað er um muninn á

megindlegri og eigindlegri rannsókn. Sé um rannsókn með viðmælendum að ræða er farið yfir það hvernig best sé að hefja viðtöl til að ná viðmælendum í vellíðunarástand og farið er yfir það hvernig best sé að ná fram markmiðum rannsóknarinnar. Í tölfu 11.3 (Robson og McCartan, 2016, bls. 250) er farið yfir muninn á aðferðafræði við kannanir og tilgreindir ýmsir þættir sem geta verið bæði jákvæðir og neikvæðir.

3. AÐFERÐAFRÆÐI RANNSÓKNAR

Real World Research (Robson og McCartan, 2016) er eins konar handbók þar sem hægt er að þræða sig í gegnum mismunandi aðferðafræði og fara dýpra í efnið sem tilheyrir rannsóknaraðferð þeirri sem valin er. Eftir nokkrar vangaveltur var ákveðið að taka viðtöl við reynda verkefnastjóra í stað þess að senda út netkönnun. Það sem hafði áhrif á þá ákvörðun er að oft á tíðum er erfitt að ná því fram sem leitað er eftir með netkönnunum. Hugtök geta verið ástæða fráviks í svörum og því taldi rannsakandi að betur færi á því að tala beint við reynda verkefnastjóra og gera eigindlega rannsókn á notkun viðurkenndra verkefnastjórnunaraðferða í mannvirkjagerð á Íslandi. Í töflu 11.6 (Robson og McCartan, 2016, bls. 261) er farið vel yfir nokkur atriði sem skal forðast þegar er verið að setja upp spruningarlistann.

Við undirbúning spurninga var notast við bestu aðferðir úr *PMBOK* (PMI, 2017). *PMBOK Guide* er skipt upp í þrjá hluta:

- Hluti 1: Leiðbeiningagrunnur þekkingar í verkefnastjórnun.
- Hluti 2: Staðall fyrir verkefnastjórnun.
- Hluti 3: Viðaukar, orðalisti og atriðisorðaskrá.

Undir hluta 1 eru þrettán undirkaflar sem fjalla um flest atriði verkefnastjórnunar. Eins og kom fram í inngangi hér að framan þá er meginþema þessarar ritgerðar sá hluti verkefnis sem snýr að tímalínu eftir að tilboði í verkefni í mannvirkjagerð hefur verið tekið og það sem fylgir þar á eftir þar til verkefnið er afhent. Hér að neðan má sjá helstu undirkafla fyrsta hluta bókarinnar, þar sem fjallað er á ítarlegan hátt um hvert viðfangsefni sem er að öllu jöfnu aðeins rammað inn í verkefnaáætlunina (*Project Management Plan*). Verkefnaáætlun er höfuðskjal sem allar undiráætlanir tengjast. Fimm af neðangreindum áætlunum voru teknar fyrir og notaðar í rannsókninni um notkun viðurkenndra verkefnastjórnunaraðferða í mannvirkjagerð á Íslandi.

- a) Umgjörð og stjórnskipulag verkefnis (e. *Project Integration Management*), kafli 4.
- b) Afmörkunarstjórnun verkefnis (e. *Project Scope Management*), kafli 5.
- c) Tímaáætlunarstjórnun verkefnis (e. *Project Schedule Management*), kafli 6.
- d) Kostnaðarstjórnun (e. *Project Cost Management*), kafli 7.
- e) Gæðastjórnun (e. *Project Quality Management*), kafli 8.
- f) Aðfangastjórnun (e. *Project Resource Management*), kafli 9.
- g) Samskipta- og upplýsingaáætlunarstjórnun (e. *Project Communication Management*), kafli 10.
- h) Áhættustjórnun (e. *Project Risk Management*), kafli 11.
- i) Innkaupastjórnun (e. *Project Procurement Management*), kafli 12.
- j) Utanumhald hagsmunaaðila verkefnis (e. *Project Stakeholder Management*), kafli 13.

Þau atriði sem ákveðið var að nýta í rannsóknina eru atriði merkt c, d, e, g og h hér að ofan. Rökstuðningurinn fyrir þeirri ákvörðun er annars vegar sá að afmarka þurfti umfang rannsóknarinnar og einnig virðast þessir fimm kaflar einna helst tengjast rekstri verklegu framkvæmdarinnar. Eftir forvinnslu voru spurningarnar sem tengdust efniinu í heildina 34 en þess má geta að spurningar til viðmælenda gátu verið mismunandi margar eftir því hvort svarað væri játandi eða neitandi í byrjun hvers undirþáttar. Þegar spurningarnar lágu fyrir var það mat rannsakanda að það tæki um 30 mínútur að fara í gegnum spurningalistann með viðmælendum. Það reyndist töluvert vanmat því viðtölin tóku öll að lágmarki 60 mínútur hvert. Það var rannsakanda til happs að viðmælendur voru mjög áhugasamir um efnið og töldu það ekki eftir sér að sitja lengur við og fara í gegnum spurningalistann. Þar sem höfundur var við vinnu erlendis voru viðtölin tekin í formi símtala þó tæknin/öppin hafi verið misjöfn, þ.e. WhatsApp, Skype og síminn.

Þegar kom að vali á verkefnastjórum til að taka þátt í þessari rannsókn var horft til almennrar reynslu þeirra, ólíks bakgrunns í verkefnum, skiptingu milli almenna og opinbera markaðarins. Fjórir af verkefnastjórunum voru valdir vegna ákveðins verkefnis sem þeir höfðu verkefnastýrt og almennrar reynslu þeirra en tveir voru valdir vegna almennrar reynslu þeirra og völdu þeir eitt af verkefnum sínum til að nota til að svara spurningunum. Litið var til þess að viðkomandi verkefni þyrftu að vera flokkuð sem stærri verkefni, þ.e. að verkefnakostnaður hafi að lágmarki verið nokkur hundruð milljónir. Farið var ítarlega í gegnum sex verkefni með spurningalistann til hliðsjónar en einnig var spjallað almennt við verkefnastjórana þar sem farið var yfir verkefni þeirra á síðustu 10-20 árum. Fjögur af verkefnum flokkast undir opinber verkefni en voru ætluð til ólíkra nota og tvö verkefni voru á almenna markaðnum. Eins og fram kemur hér að framan var fjölbreytileikinn mikill, bæði með tilliti til verkefna og einnig með tilliti bakgrunns verkefnastjóranna. Menntun verkefnastjóranna var í arkitektúr, byggingartæknifræði og byggingarverkfræði.

Í 6. kafla *PMBOK* (PMI, 2017, bls. 173) er farið í gegnum hvernig byggja eigi upp tímaáætlun verkefnis. Þar er tekið á hlutum eins og skilgreiningu á verkþáttum, röð verkþátta, lengd verkþátta, þróun tímaáætlunar og hvernig halda eigi utan um tímaáætlunina eftir að hún hefur verið skilgreind sem grunnlína tímaáætlunar (e. Baseline). Hér er einnig sótt í 5. kafla (PMI, 2017, bls. 129) sem fjallar um afmörkun verkefnis þar sem byrjað er á umfjöllun um sundurliðun verkþátta, bundnu leiðina og unnið virði. Allt sem tekið er út úr sundurliðun tímaáætlunar fléttast til dæmis inn í kostnaðaráætlunina og áhættumatið. Tímaáætlunin með sínum vörðum, þ.e. bundnu leiðinni og slaka, er eitt mikilvægasta skjal verksamningsins. Áætlunin er stjórnæki við rekstur verkefnisins og einnig flest sem snýr að kröfugerð og áætluðum lokadagsetningum. Í 7. kafla (PMI, 2017, bls. 231) er farið í kostnaðarstjórnun verkefnis sem heildar, þ.e. frá upphafi til loka. Í þessari rannsókn var lögð áhersla á ut anumhald á verktíma og hvernig haldið er utan um tíma- og kostnaðareftirlit. Hér er fjallað um unnið virði (e. Earned Value) sem hluta af eftirliti með kostnaði og tíma. Einnig er komið inn á unna áætlun (e. Earned Schedule), sem er að taka við af áætlunarfráviki (e. Schedule Variance). Inn í þennan kafla fléttast meðal annars tímaáætlunin og áhættustjórnunin. Í 8. kafla (PMI, 2017, bls. 271) er farið yfir uppsetningu gæðastjórnunar. Hér er farið yfir það til hvers skuli horft þegar verið er að setja upp gæðastjórnunaráætlun. Talað er um gæðakröfur, eftirlit, mælingu á gæðum, lærdóm sem má draga af mistökum og kerfið sem sett er upp í kringum hvert verkefni. Í 10. kafla (PMI, 2017, bls. 359) er fjallað um upplýsinga- og samskiptaáætlun (e. Project Communication Management). Þar er greint frá því hvernig háttá skuli samskiptum innan verkefnis og einnig út á við. Á hvað formi samskipti skuli vera, þ.e. skrifleg samskipti, munnleg, tölvupóstur, bréf, orðsendingar

o.s.frv. Hér er einnig haldið utan um það hver hefur hvaða hlutverk í samskiptum, til dæmis hverjir tjá sig við hverja og hvort sumir megi yfirleitt tjá sig um verkefnið út á við til dæmis fjölmiðla eða hagsmunaaðila. Það er að öllu jöfnu sett í hendurnar á þeim sem stýra verkinu til að tryggja að upplýsingagjöfin verði sem réttust. Í 11. kafla (PMI, 2017, bls. 395) er fjallað um áhættustjórnun. Þar er farið yfir áhættustjórnunaráætlun, greiningu áhættu, líkur áhættu eru metnar, kostnaður af áhættu er metinn, viðbrögð við áhættu og hvernig eigi að halda utan um og hafa eftirlit með áhættu. Þetta er vaxandi þáttur í allri verkefnastjórnun og mikilvægt er að undirbúa vel ferla í verkefnastjórnun til að hafa sem víðtækasta yfirsýn yfir þætti sem geta haft áhrif á útkomu verkefnisins.

Það skiptir miklu máli að skapa jákvætt andrúmsloft strax í upphafi viðtala til að opna viðmælendur svo líklegra sé að þeir geti tjáð sig frjálsglega um viðfangsefnið. Fáeinir af viðmælendum höfðu þó varann á sér og spurðu hvort upptaka væri í gangi eða hvort teknir yrðu niður punktar á tölvutæku formi þar sem nafn þeirra og verkefni kæmi fram. Þeir voru fullvissaðir um að ekki væri verið að hljóðrita neitt og að öll svör væru handrituð á pappír. Þá var öllum viðmælendum skýrt frá því að nafnleyndar væri gætt varðandi aðkomu þeirra og að ekki yrði vísað í nein verkefnaheiti, enda væri ætlunin með þessari ritgerð að skoða hvort skóinn kreppi einhvers staðar að og ef svo væri að leiða fram hvað mætti betur fara, sem yrði sem flestum sem koma að verkefnastjórnun á Íslandi til góða.

4. NIÐURSTAÐA RANNSÓKNAR

Hér er fjallað um niðurstöðu rannsóknarinnar í sömu röð og umfjöllunarefnið, sem kemur fram í 3. kafla hér að framan, þ.e. liðina c, d, e, g og h. Verkefnum sem tekin voru fyrir af viðmælendum hefur verið skipt upp í númerarröðina 1 til 6.

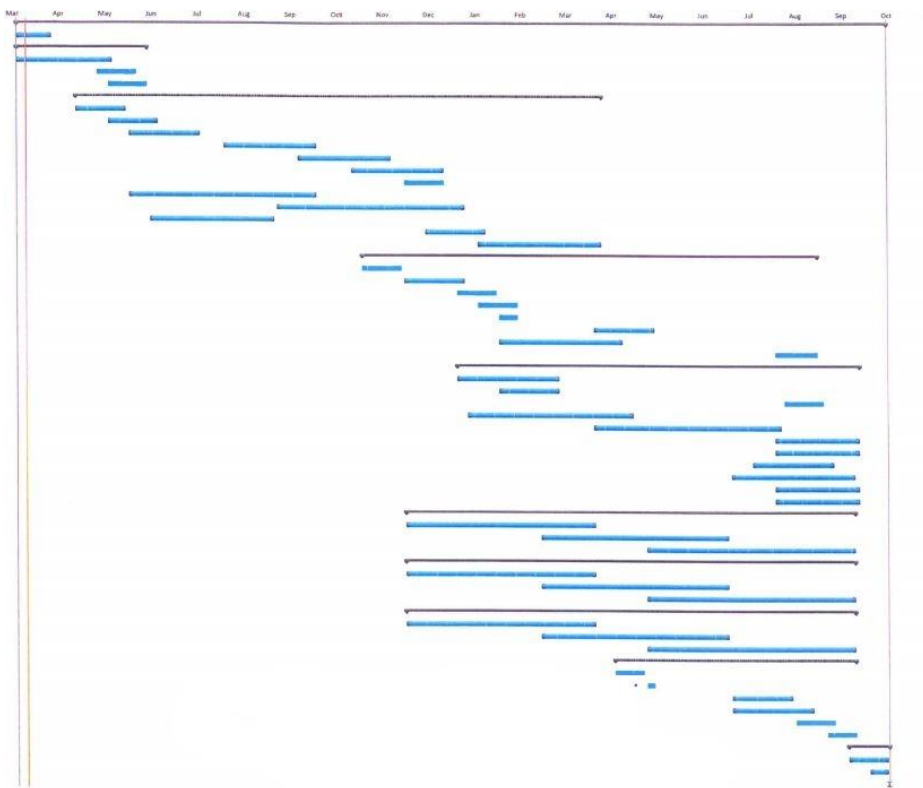
Tímaáætlunarstjórnun verkefnis (e. Project Schedule Management)

Þegar rætt var við viðmælendur um tímaáætlun verkefna kom margt fróðlegt í ljós. Þó að viðmælendum hafi verið settar þær kvaðir að spurningunum þyrfti að svara út frá ákveðnu verkefni þar sem þeir hefðu verið við stjórn, þá sköpuðust iðulega umræður um það hvernig tiltekin atriði væru almennt á markaðnum. Viðmælendurnir eru búnir að vera lengi í þessu fagi og hafa komið að fjölmörgum verkefnum. Það var fróðlegt að heyra hvernig staðið hefur verið að hlutunum, annars vegar á opinberum vettvangi og hins vegar í einkageiranum. Í opinbera geiranum er venjan sú að eftir yfirferð tilboðs og tilkynningu til bjóðenda um niðurstöðu yfirferðar er fljótlega gefið út bréf um staðfestingu á töku tilboðs. Þar á eftir fer verktakinn að taka saman þau gögn sem þarf til að geta farið í að skrifa undir verksamninginn. Út frá lögfræðilegu sjónarmiði er þó alltaf bréf um staðfestingu á töku tilboðs staðfesting á því að samningur sé kominn á milli verkkaupa og verktaka. Þessum málum virðist vera aðeins öðruvísi háttáð í einkageiranum, þar sem ekki er almenn venja að gefa út bréf um staðfestingu á töku tilboðs, heldur er fremur fundað með þeim sem á lægsta tilboðið í verkið, þ.e.a.s. ef hann hefur uppfyllt allar kröfur tilboðsins, og meðal annars er gerð krafa um að verktaki komi fram með ítarlega tímaáætlun og almenna uppsetningu sína á verkinu áður en lengra er haldið. Síðan þegar verktakinn er búinn að afla allra gagna og verktryggingar er farið í undirritun verksamnings.

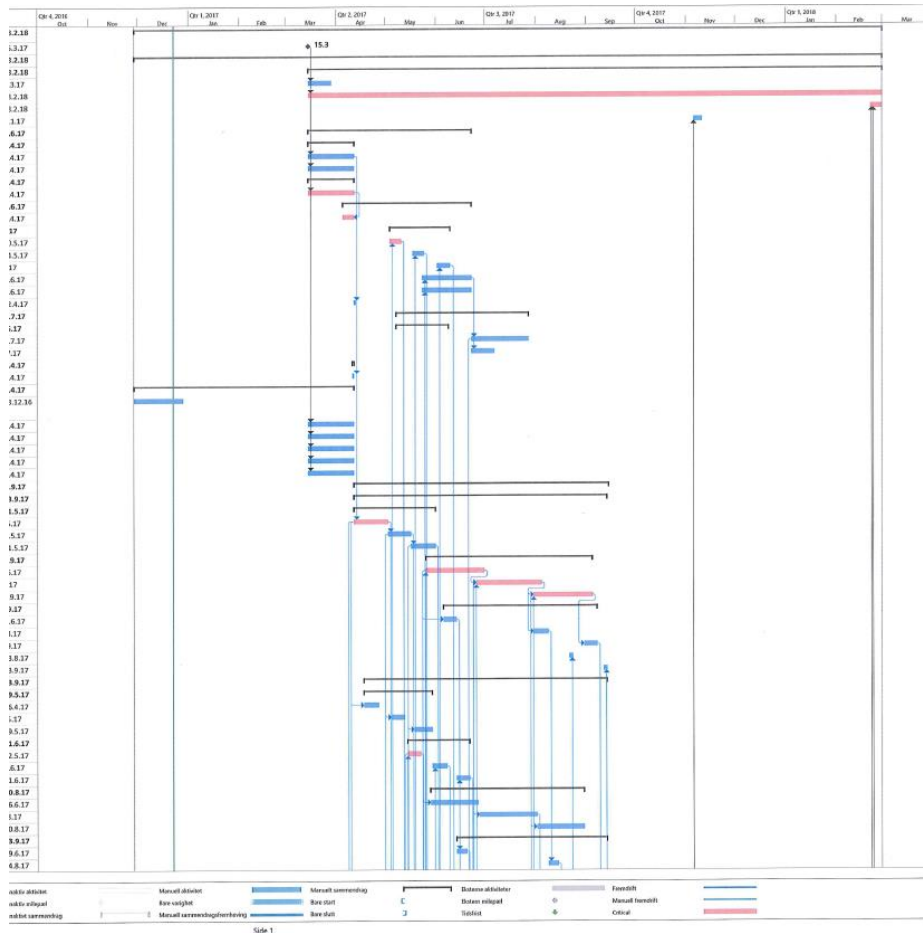
Viðmælendur verkefna 2, 3, 4, 5 og 6 svöruðu játandi þegar spurt var um hvort tímaáætlun hefði verið hluti verksamnings. Verkefni nr. 1 var eingöngu með skilgreindar vörður í verksamningi. Þegar spurt var um hvort bundin leið hafi verið

skilgreind í tímaáætlun verksamnings svöruðu viðmælendur verkefna 3, 4, 5 og 6 játandi. Viðmælendur verkefna 2 og 5 töldu að tímaáætlun verkefnanna hefði mátt vera sett upp á ítarlegri hátt til að auðvelda eftirfylgni og utanumhald á verkefninu. Eftirfylgni við tímaáætlun í öllum verkefnum var tekin fyrir á verkfundum og atriði bókuð þar í verkfundargerð. Þegar verk tóku að dragast aftur úr áætlun gat á köflum reynst erfitt að fá uppfærða tímaáætlun frá verktaka. Það kom fram, sem dæmi, að Framkvæmdasýsla ríkisins (FSR) er byrjuð að setja inn greiðslulið fyrir uppfærslu á tímaáætlun í sínum útboðum en ekki er komin nægjanleg reynsla á þá tilhögun til að hægt sé að sjá marktækan mun strax. Í einkageiranum viðist þessi háttur ekki vera búinn að ryðja sér til rúms en vera má að það gerist á næstu árum ef reynsla FSR af þessari tilhögun verður góð. Þegar spurt var um notkun á verkefnastjórnunarhugbúnaði þá svöruðu allir nema einn að MS Project hugbúnaður hafi verið notaður. Sá eini sem svaraði neitandi er fulltrúi eigenda í verkefni 1 og lagði áherslu á að aðeins hafi verið um vörður að ræða í verksamningi. Einn af viðmælendunum orðað það svo: „Þegar verkáætlun er farin verulega úr skorðum og ekki unnið í því að uppfæra með nýjum takmörkum, þá vill drive-ið fjara út.“

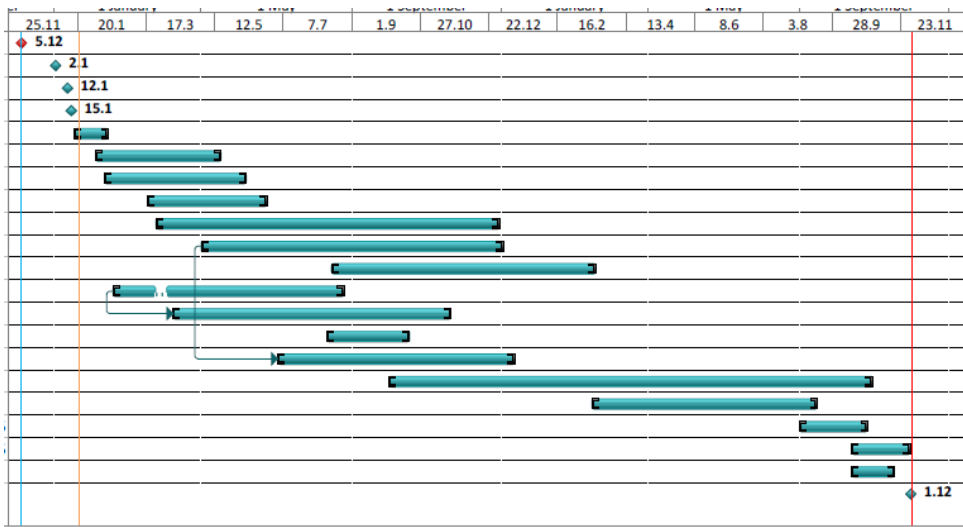
Á myndum 3, 4 og 5 má sjá dæmi um tímaætlunir úr verksamningum fyrir stór og flókin verkefni sem voru öll með kostnaðaráætlun um og yfir einn milljarð. Ekki er hægt að geta um hvaða verkefnum þær tilheyra vegna trúnaðar.



Mynd 3. Tímaáætlun í verksamningi á stóru og mjög flóknu verkefni. Hér vantar mikið upp á að tímaáætlunin sé nothæf sem samningsskjal.



Mynd 4. Ágæt tímaáætlun sem fylgiskjal verksamnings. Bundin leið og um 350 línum í sundurliðun verkþátta (WBS). Hér er um að ræða flókið verkefni. Það má þó benda á löngu rauðu línuna ofarlega í skjalinu og telja má nokkuð víst að erfitt verði að meta stöðuna viku fyrir viku eða mánuð fyrir mánuð með svona löngu tímabili á einn verkþátt.



Mynd 5. Tímaáætlun sem var hluti af verksamningi í stóru og flóknu verkefni. Það gekk síðan afar erfiðlega að fá uppfærða tímaáætlun á verk tíma.

Kostnaðarstjórnun (e. Project Cost Management)

Taka skal fram að undir þessum lið var einungis verið að spyrja um kostnaðarstjórnun tengda verklegri framkvæmd en ekki heildarumfangi verkefnis frá upphafi til enda þar sem inn koma mun fleiri atriði, eins og fjármögnun verkefnis (sjá mynd 1). Þegar rætt var um kostnaðarstjórnun við viðmælendur þá kom í ljós að í verkefnum 1 og 6 var haldið utan um alla ferla á skipulegan hátt í áætlunum. Allar heimildir verkefnastjóra voru skjalfestar hjá þessum fyrirtækjum og ákveðnum ferlum fylgt í hverju skrefi. Reglulega var farið yfir kostnaðaráætlun og skipulega unnið að mati á endanlegum kostnaði verkefnisins á öllum stigum. Jafnframt var reynt eftir bestu getu að halda utan um unnið virði í verkefni 1 á verktíma. Sá viðmælandi sem var með verkefni 1 upplýsti samt að bæta mætti úr úrvinnslu unnins virðis og væri það stefnan hjá fyrirtækinu í framtíðinni. Þar kæmi inn uppsetning á sundurliðun verkþátta sem þyrfti í grunninn að vera tilbúin á tilboðstigi, þannig að hægt væri að gera þær kröfur á verktaka að hann fylgi ákveðnu kostnaðarbókhalda. Þetta kostnaðarbókhalda myndi halda utan um kostnað á verkþætti sem kæmi síðan inn í unna virðið og myndi auðvelda eftirfylgni. Ekki er ætlast til að haldið sé utan um hverja verkþáttarlínu, heldur skipulega upp sett hvaða heildir fari saman í kostnaðarbókhaldu. Hjá öðrum viðmælendum var ekki um kerfislega uppsetningu á kostnaðarstjórnun að ræða þó að vissulega væru ákveðnar takmarkanir á heimildum verkefnastjóra með tilliti til kostnaðar og tíma. Samantekt á unnu virði var ekki til staðar í verkefnum 2, 3, 4 og 5. Þeir viðmælendur töldu að erfitt og tímafrekt væri að halda utan um þá aðferð og kostnaðarlega séð væri það vart réttlæt看legt, en viðmælendur tóku samt fram að ekki hefði reynt á þessa aðferðafræði í stjórnun á verki sem þeir höfðu komið að. Þegar spurt var um hvort til staðar væru fyrirskrifaðar ákveðnar reglur varðandi heimildir verkefnastjóra til að skuldbinda verkkaupa/verkefnið fjárhagslega á verktíma, þá kom í ljós að aðeins verkefni 1 var með slíkar reglur. Það kom fram hjá tveimur af viðmælendum að það færi jafnvel eftir því hversu mikið vald verkefnastjóri tekur sér varðandi ákvarðanir um fjárútlát frekar en að honum séu settar ákveðnar reglur. Nokkuð oft var vísað í almenna skynsemi í samtölunum sem er ákaflega erfitt að mæla eða festa fingur á.

Gæðastjórnun (e. Project Quality Management)

Gæðastjórnun var framkvæmd í öllum verkefnum. Öll verkefni nema verkefni 3 voru unnin í vottuðu gæðastjórnunarkerfi. Notkun á gæðahandbókum er orðin almenn og hið opinbera, í gegnum FSR, gerir kröfu um slíkt í öllum útboðum sem fram fara í dag. Í viðtölunum kom fram að það sem betur mætti fara væri aðlögun gæðahandbóka að verkefnum á fyrstu skrefum verkefna. Í verkefni 1 var einnig unnið eftir umhverfisstaðlinum ISO 14001, ásamt öryggis- og heilbrigðisstaðlinum OHSAS 18001.

Samskipta- og upplýsingaáætlunarstjórnun (e. Project Communication Management)

Samskipta- og upplýsingaáætlun var ekki almennt sett upp með skipulegum hætti hjá viðmælendum. Aðeins eitt verkefni var sett upp með sambærilegum hætti og gert er í *PMBOK*, en það var verkefni 1. Aðrir viðmælendur töluðu um að það færi mikið eftir verkefnastjórnunum sjálfum hvernig verkefnið væri sett upp samskipta- og upplýsingarstjórnunarlega séð, og ekki væri farið eftir ákveðnu formi í því tilliti. Verkefnastjórum væri nokkuð í sjálfsvald sett hvernig þeir höguðu samskiptum, til dæmis með tölvupóstum eða bréfum. Allir viðmælendur voru með samskiptaskrá (síma- og netfangaskrá hagsmunaaðila verkefnisins) í verkefnum sínum en ekki var

sett upp sérstök samskipta- og upplýsingaáætlun með ákveðnum ferlum sem vinna ætti eftir.

Áhættustjórnun (e. Project Risk Management)

Þegar kom að spurningum tengdum áhættustjórnun kom í ljós að í verkefni 1 var unnið með áhættustjórnunaráætlun. Þar var haldið kerfisbundið utan um áhættu í verkefninu og hún metin með stigagjöf um líkur og afleiðingar á hverju skráðu atriði. Þar var einnig farið yfir hvernig ætti að draga úr líkum á að ákveðin atriði á listanum gætu komið til og einnig hvernig draga mætti úr afleiðingunum. Í því verkefni var reglulega farið yfir skrána og hún endurmetin þar sem atriðum var lokað eða atriðum bætt við listann eftir framvindu verksins. Í verkefni 2 var haldið utan um áhættuþætti í ákveðnu skjali en ekki með margfeldi af líkum og afleiðingum. Í öðrum verkefnum í þessari rannsókn var engin áhættustjórnunaráætlun. Þegar gengið var aðeins nánar á alla viðmælendur þar sem spurt var hvort eitthvað kæmi upp í huga þeirra varðand stjórnun á aðstæðum og fyrirbyggjandi aðgerðir þá kom fram hjá þeim öllum að horft væri á verkþætti sem krefðust aðfanga eða tækjabúnaðar erlendis frá. Verkefni 3 hefði til dæmis farið í greiningu á áhættu við að taka stálvirki frá Kína í stað Eistlands og eftir mat á verðum og áhættu vegna tíma sem var af skornum skammti var ákveðið að taka stálvirkið frá Eistlandi. Ekki var samt um kerfisbundna skráningu og mat á líkum og afleiðingum að ræða og ekki var heldur um vöktun á reglulegri yfirferð á slíkum atriðum.

Þegar kom að aukaspurningunni um hvað mætti helst bæta í verkefnastjórnun þá kom fram hjá fimm af sex viðmælendum að hönnunarstjórnun væri ákveðið vandamál sem kæmi niður á rekstri verkefna þegar þau væru komin á framkvæmdastigið. Það væri kostnaðarsamt að eiga við misgóð hönnunargögn þegar verkleg framkvæmd væri hafin. Það væri auðveldara að eiga við þessi mál þegar þau væru á hönnunarborðinu. Það kom einnig fram í almennu spjalli hjá þremur viðmælendum að á köflum væri of miklum kröfum um hönnun ýtt yfir á verktakann á framkvæmdatímanum. Það væri erfitt að eiga við þess háttar mál þegar um knappan tíma væri að ræða fyrir verklegu framkvæmdina. Einn viðmælendi taldi verkkaupa á stundum hafa mjög óraunhæfar hugmyndir um lengd verktíma fyrir verklega framkvæmd. Verktakar gera almennt ekki athugasemdir við lengd verktíma á tilboðsstigi en virðast veðja á að ekki verði teknar tafabætur þrátt fyrir ákvæði í verksamningum.

5. UMRÆÐUR

Þegar höfundur fór af stað í þessa rannsókn hafði hann ákveðnar væntingar um að tiltekin atriði væru komin í fastar skorður í verkefnastjórnun á Íslandi en einnig reiknaði höfundur með að það vantaði upp á ákveðin atriði. Eins og kom fram í inngangi er höfundi mjög svo umhugað um að sundurliðun verkþátta í verkefnum sé bætt og þekking á notkun verkefnishugbúnaðar eins og MS Project sé aukin. Á myndum 3 til 5 sést vel á hversu mismunandi hátt tímaáætlanir geta verið settar upp og hvað þær geta á tíðum verið langt frá því að uppfylla lágmarkskröfu, til dæmis varðandi bundna leið verkefnis. Hér er verk að vinna til að ná ákveðinni samræmingu og nauðsynlegum skilningi á sundurliðun verkþátta sem myndu nýtast sem grunnupplýsingar inn í tímaáætlunina, kostnaðarstjórnunina og áhættustjórnunina. Mikilvægt er að fulltrúar verkkaupa og verktaka séu á tiltölulega jöfnum grunni þekkingarlega. Ef ójafnvægi ríkir á milli aðila getur það valdið því að annar aðilinn nýtir sér yfirburðaþekkingu sína til að setja upp tímaáætlun, til dæmis með MS Project (almennt kölluð verkáætlun),

sem ræðst af þeim sem hefur þekkinguna. Taka má sem dæmi verktaka sem hefur áhuga á að tryggja sig vel samningslega varðandi mögulegar tafir á verklegri framkvæmd. Verktakinn leggur áherslu á að brjóta verkið niður í verkþætti og binda þá saman þannig að sem flestir þættir séu á bundnu leiðinni, eða sem næst því, og er með sáralítinn slaka. Þetta getur leitt til þess að við minnsta frávík hjá verkkaupa framlengist verktíminn jafnt og þétt með þeim óþægindum og kostnaði sem af slíku getur leitt. Í þessu tilviki þarf verkkaupi eða verktaki að búa yfir eða sækja sér þekkingu til að undirbúa/yfirfara slíka áætlun áður en hún fer inn í verksamning. Þetta getur líka verið á hinn veginn, þ.e. að það sé engin bundin leið og ekki gerð grein fyrir slaka á einstökum verkþáttum. Þegar slíkar tímaáætlanir fara inn í verksamninga geta ágreiningsmálin verið um allt milli himins og jarðar í tímaáætluninni.

Segja má með nokkurri vissu að áætlanir sem sýndar eru á myndum 3 og 5 hafi gert verkefnastjóranum mjög erfitt fyrir við að meta stöðuna á hverjum tíma. Það má vera að með góðu samstarfi við verktaka sé hægt að betrubæta verkáætlanir á verktíma en höfundur leggur áherslu á að tímaáætlanir séu undirbúnar vel áður en kemur að undirritun verksamnings. Tímaáætlun skipar einna stærstan sess í rekstri hvers verkefnis þar sem samningsskilmálar verksamninga snúa að öllu jöfnu að þeim vörðum sem í þeim eru og bundnu leiðinni sem ákvarðar hvort verktaki eigi rétt á framlengingu verktíma ef einhver atvik sem rekja má til verkkaupa koma upp á verktíma. Á sama hátt getur vel uppsett tímaáætlun sýnt fram á það svigrúm (slaka) sem er innan verkefnisins til að hægt sé að bregðast við óvæntum upþákomum.

Þegar kemur að kostnaðarstjórnun telur höfundur mikilvægt að aðilar sem koma að verklegum framkvæmdum komi sér saman um að nota „bestu aðferðir“ við verkefnastjórn. Það er hægt að byrja í ákveðnum skrefum og þar getur stærsti verkkaupinn, ríkið í gegnum Framkvæmdasýslu ríkisins, spilað stórt hlutverk með því að setja fram slíkar kröfur í sínum útboðum, til dæmis með notkun á unnu virði. Það hefur sýnt sig, sem dæmi, að kröfur Framkvæmdasýslu ríkisins varðand BREEAM (British Research Establishment Environmental Assessment Method) vottun á byggingarverkefnum eru komnar á það stig að byggingar eru að skora hátt í vottunum, til dæmis skoraði ein bygging fyrir ekki svo langt löngu 81% stiga í hönnunar- og byggingarvottun (Framkvæmdasýsla ríkisins, 2019). Þessu hefur verið náð á tiltölulega skömmum tíma þar sem þekkingin hefur verið byggð upp nánast frá grunni. Það er því mat höfundar að vel sé hægt að auka verulega kröfurnar um utanumhald í verkefnisstjórnun í verklegum framkvæmdum með tilliti til tíma og kostnaðar. Þar kæmi krafan um verkefnastjórn með unnu virði sterk inn. Höfundur, sem starfsmaður Framkvæmdasýslu ríkisins um tíma, fékk það samþykkt að skrifa inn kröfu í samningsskilmála verkefnisins um byggingu Húss Íslenskra fræða, að í verkinu yrði sú nýlunda að verktakar þyrftu að tilgreina þann starfsmann sem muni sjá um áætlunargerð og reynslu hans á því sviði. Þar var einnig gerð krafa um þekkingu á hugbúnaðinum MS Project. Forvitnilegt verður að sjá hvernig takast muni til í þessum málum við rekstur þess verksamningsins sem er að fara af stað.

Höfundur hefur einnig áhuga á að til séu skriflegar reglur um þær heimildir sem verkefnastjóri hefur tengar stjórnun verklegra framkvæmda, því þar er oft á tíðum verið að vinna með stórar fjárhæðir. Í þessum málum væri eðlilegast að formlegt bréf frá forstjóra fyrirtækis eða stofnunar yrði gefið út í hvert sinn sem nýtt verkefni fer af stað. Höfundur hefur unnið töluvert erlendis við stjórnun vatnsaflsverkefna, og í þeim verkefnum hefur alltaf verið nokkuð skýrt að stjórnir fyrirtækja gefi skriflegar heimildir til ákveðinna aðila innan fyrirtækisins til þess að skuldbinda félagið. Í þessum skriflegu heimildum er tekið fram hverjar heimildirnar eru, þannig að verkefnastjórinn er alveg

með á hreinu hvað hann má gera og hvað ekki. Þar er einnig kveðið á um hvaða upphæðir skuli fara til byggingarnefndar, sem er skipuð af stjórn, og einnig hvaða fjárhagslegu ákvarðanir krefjast samþykktar stjórnar fyrirtækisins. Þegar höfundur ræddi þetta í upphafi stórs verkefnis í Reykjavík og spurði hvaða umboð aðilar við borðið hefðu, þ.e. fulltrúar verkkaupa, verktaka og eftirlits, þá kom spurningin svolítið flatt upp á hlutaðkomandi aðila. Enginn hafði kynnst því áður að hafa eitthvert bréf í höndunum um hvaða heimildir hann hefði. Ekki tókst að ná þessu fram í verkefninu en best er að „hamra járníð meðan það er heitt“ og vonast eftir að slíkar reglur eða rammi líti dagsins ljós á næstu árum.

Í uppsetningu á viðfangsefnum í viðtölunum var gengið út frá því að gæðastjórnun væri sú áætlun sem viðmælendum myndi þykja auðveldast að tala um, þar sem að þar væru þeir á heimavelli. Það má því spyrja af hverju það ætti að hafa þann hluta með. Það var meðvituð ákvörðun að taka hann með, því það gæti hjálpað til við að ná betur fram svörum viðmælenda við spurningum sem tilheyrðu öðrum áætlunum. Þegar viðmælendur eru öruggir og á heimavelli er að öllu jöfnu auðveldara að ræða opinskátt um hlutina og ná fram flæði í umræðunum. Niðurstaðan var sú að gæðastjórnun væri almennt í nokkuð góðu lagi og aðilar á markaði noti kerfi sem eru gæðavottuð.

Það sem kom að mörgu leyti mest á óvart var staða áhættustjórnunar í verkefnastjórnun. Hún var í þessu úrtaki ekki tekin kerfisbundið inn í verkefnastjórnunina. Þetta eru ákveðin vonbrigði þar sem höfundur taldi að áhættustjórnun væri komin í meira mæli inn í verkefnastjórnun í mannvirkjagerð. Það er ekki hægt að alhæfa í þessu þar sem einungis var rætt við sex verkefnastjóra, þó segja megji að aðkoma þeirra að verkefnum síðastliðin 20 ár taki yfir fjöldann allan af verkefnum og samskipti þeirra við aðra verkefnastjóra á þessu tímabili hafa því verið umtalsverð. Það væri áhugavert að skoða hvort fjármálageirinn, sem dæmi, sé kominn lengra í þessum málum. Höfundur hefur þá tilfinningu að fjármálageirinn sé kominn lengra í að nýta sér þá verkefnastjórnunaraðferð sem áhættustjórnun er hluti af.

Það virðist ljóst eftir samtölin við verkefnastjórana að verulega megji bæta hönnunarstjórnun í verkefnum. Þar telur höfundur að sparast geti stórar upphæðir í verkefnum. Það er ávallt minni kostnaður fólgin í breytingum á hönnunarstigi heldur en þegar komið er á framkvæmdastigið. Í þessu samhengi er vert að tala um þann tíma og kostnað sem fer í umsýslu við breytingar/lagfæringar á hönnun þegar komið er inn í framkvæmdina. Þetta á við um verkkaupa, verktaka og eftirlit. Með því að bæta úr þessu getur verið að aukinn tími getið farið í að sinna notkun á viðurkenndum verkefnastjórnunaraðferðum á framkvæmdastiginu í stað þess að verja tíma verkefnastjórans í atriði tengd hönnun og að eiga við kröfugerðir frá verktaka.

Að sama skapi var áhugavert að eiga samtal um unnið virði við viðmælendur. Eins og kom fram hér á undan þá hafði einn þeirra fengist við unnið virði í sínu verkefni. Aðrir viðmælendur höfðu ekki notað það í sínum verkefnum. Það er almennt talað á jákvæðum nótum um unnið virði sem stjórnþæki í rekstri á verkefni. Höfundur ritgerðar lauk annars vegar sínu BS námi fyrir lok síðustu aldar og sat hins vegar nokkra verkefnastjórnunarkúrsa í kringum árið 2006 í Háskólanum í Reykjavík og minnst þess að kennarar hafi á báðum tímabilum rætt um notkun á unnu virði sem verkefnastjórnunartæki/aðferð. Það hefur einnig verið farið ítarlega yfir aðferðafræði unnins virði í verkefnastjórnunarnáminu MPM (e. Master of Project Management) í Háskólanum í Reykjavík. Það þarf hins vegar að ná fram almennri notkun á aðferðafræði unnis virði í verkefnum á Íslandi. Höfundur hefur notað þessa aðferð í stóru verkefni erlendis sem tók um fimm ár í framkvæmd og þykir höfundi auðsýnt að

Þetta gefur aukna vídd í stjórnun á verklegri framkvæmd. Hér á undan hefur verið vísað í PMBOK varðandi notkun á unnu virði en það er einnig fjallað um unnið virði í ICB 4.0 staðlinum (IPMA, 2015). IPMA (International Professional Managers Association) eru samtök á alþjóðavísu sem standa að vottun verkefnisstjóra eftir ákveðnum verkferlum. Verkefnastjórnunarfélag Íslands hefur haldið utan um vottunina hér á landi.

Vert er að geta þess að í nýútkominni skýrslu Framkvæmdasýslu ríkisins (Framkvæmdasýsla ríkisins, 2019) kemur fram að í verkefnum sem unnin eru á vegum Framkvæmdasýslu ríkisins heyrir það til undantekningar að veruleg frávik séu frá kostnaðaráætlunum. Tekið er fram í skýrslunni að frávikum hafi fækkað á síðustu árum sem komi til af nákvæmari kostnaðaráætlunargerð hjá stofnuninni. Það væri einnig áhugavert að skoða tímalínu verkefna, þ.e. hvernig þau stóðust upphaflega tímaáætlun.

6. NIÐURSTAÐA

Rannsókarspurning verkefnisins var: „Notkun viðurkenndra verkefnastjórnunaraðferða í mannvirkjagerð á Íslandi - hvar erum við stödd?“ Niðurstöðurnar má túlka á tvenna vegu. Það eru ákveðnir aðilar sem eru að vinna í því að betrubæta ferla sína með tilliti til verkefnastjórnunar og setja sér markmið um að notast við bestu aðferðir. Það er einnig ljóst miðað við þessa rannsókn að það er mikill munur á milli aðila þegar kemur að notkun viðurkenndra verkefnastjórnunaraðferða á Íslandi og því þarf að breyta. Það sem má bæta töluvert eru tímaáætlunir, kostnaðarstjórnun og áhættustjórnun. Þegar kom að mati á því hvort útkoma verkefna hafi verið „góð“ eða „slæm“ þá fóru verkefni 2 og 5 töluvert fram úr áætlunum í bæði kostnaði og tíma. Verkefni 4 fór fram úr áætlun í kostnaði en var nokkuð nálægt í verktíma. Verkefni 1, 3 og 6 voru ekki fjarri þeim markmiðum sem sett voru. Það er því að einhverju leyti fylgni milli útkomu verkefnis og aðferðafræðinnar sem beitt er, þó einnig séu undantekningar frá því eins og komið hefur fram.

Setja þarf fram ákveðna fyrirvara við könnun sem þessa þar sem úrtakið er lítið og því þyrfti ekki mikið til til að niðurstöður breyttust.

Það má leiða að því líkum að ef Framkvæmdasýsla ríkisins myndi innleiða þessa þætti verkefnastjórnunar í ákveðnum skrefum í gegnum faglega stefnumótun þá þyrfti ekki að líða mjög langur tími þar til markaðurinn væri búinn að aðlaga sig að breyttu verklagi. Þetta sést á því hvernig tekist hefur til með innleiðingu BREEAM vottunar í opinberum verkefnum, en vottunin var innleidd fyrir nokkrum árum og hefur reynsla af vottuninni verið góð. Það væri einnig mikilvægt að opinn aðgangur yrði fyrir alla á verktakamarkaði til að nálgast verkefnastjórnunarskjöl úr miðlægum gagnagrunni til að aðilar séu að vinna með álíka form/ramma í verkefnum. Þetta eru ekki mjög flókin fræði en uppsetningin krefst töluverðrar vinnu og reynslu í verkefnastjórnun.

7. ÞAKKIR

Höfundur vill byrja á þakka öllum viðmælendum kærlega fyrir að taka þátt í þessari rannsókn. Þeir veittu mikla og góða innsýn í heim verkefnastjórnunar verklega framkvæmda. Höfundur vill einnig þakka leiðbeinendum verkefnisins, Dr. Helga Þór Ingasyni og Dr. Þórði Víkingi Friðgeirssyni, sem hafa verið ötulir talsmenn bættrar verkefnastjórnunar á Íslandi, kærlega fyrir þeirra leiðsögn. Þakkir fær Framkvæmdasýsla ríkisins fyrir gott samstarf. Þá vill höfundur þakka fjölskyldu sinni

fyrir að hafa umborið þetta aukna álag sem fylgir námi með vinnu og sérstaklega konunni fyrir alla sína aðstoð við textavinnslu.

8. HEIMILDASKRÁ

- Allen, M., Carpendter, C., Hutchins, M. og Jones, G. (2015). Impact of risk management on project cost: an industry comparison. Sótt af <https://hrproxy.hir.is:2118/docview/1778454980/fulltextPDF/B7E5608C94AE4532PQ/23?accountid=28419>
- Bower, D. C. (2006). Phase earned value analysis: a proposal for simplifying yet enhancing EVM. Sótt af <https://www.pmi.org/learning/library/phase-earned-value-analysis-proposal-simplifying-7995>
- Devaux, S. A. (1999). *Total project control: A manager's guide to integrated planning, measuring and tracking*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Fangel, M. (2013). *Proactive project management* (First Edition.). Hilleroed: Fangel Consulting as.
- Framkvæmdasýsla ríkisins. (2019). Lykiltölur úr skilamötum FSR 1998-2016. Samanburður raunkostnaðar og áætlana. Sótt af <https://www.fsr.is/utgefing-efni/skyrslur/lykiltolur/>
- Framkvæmdasýsla ríkisins. (2019). Sjúkrahótelid er ein grænasta bygging landsins. Sótt af <https://www.fsr.is/utgefing-efni/frettasafn/sjukrahotelid-er-ein-graenasta-bygging-landsins>
- Gershon, M. (2013). Using earned value analysis to manage projects.
- Hannes Frímann Sigurðsson. (2018). *Hvernig má auka framleiðni í byggingar- og mannvirkjageira á Íslandi?* Háskólinn í Reykjavík, Reykjavík. Sótt af <http://hdl.handle.net/1946/31390>
- Helgi Þór Ingason. (2015). *Gæðastjórnun - samræmi, samhljómur og skipulag*. Reykjavík: JPV útgáfa.

- Helgi Þór Ingason og Haukur Ingi Jónasson. (2012). *Skipulagsfærni*. Reykjavík: JPV útgáfa.
- IPMA. (2015). ICB 4.0 Standard. Sótt af <https://www.vsf.is/static/files/VottunICB4/110005-icb4-final-07062018-icelandic.pdf>
- Kerzner, H. (2006). *Project management* (Ninth Edition.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Kjartan Kjartansson. (2019, apríl). Kostnaður við Mathöllina á Hlemmi fór 79% fram úr áætlun. Sótt af <https://www.visir.is/g/2019190409396>
- Lock, D. (2013). *Project management* (Tenth Edition.). England: Gower Publishing Limited.
- Marshall, R. A., Ruiz, P. og Bredillet, C. N. (2008). Earned value management insights using inferential statistics. Sótt af <https://hrproxy.hir.is:2118/docview/232630932/fulltextPDF/7CE26D0DAE304DCBPQ/1?accountid=28419>
- Matthías Tryggvi Haraldsson. (2018, 2. september). Kostnaður við bragga langt umfram áætlun. Sótt af <https://www.ruv.is/frett/kostnadur-vid-bragga-langt-umfram-aaetlun>
- PMI. (2017). *PMBOK Guide - A guide to the project management body of knowledge* (Sixth Edition.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Rdiouat, Y., Nakabi, N., Kahtani, K. og Semma, A. (2012, nóvember). Towards a new approach of continuous process improvement based on CMMI and PMBOK - ProQuest. Sótt af <https://hrproxy.hir.is:2118/docview/1314914073/fulltextPDF/43DFD32DFAE845DCPQ/7?accountid=28419>

- Robson, C. og McCartan, K. (2016). *Real World Research, Fourth Edition*. West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- Sunna Valgerðardóttir. (2018a, 13. mars). Vaðlaheiðargöng kosta 17 milljarða. Sótt af <https://www.ruv.is/frett/vadlaheidargong-kosta-17-milljarda>
- Valgerðardóttir, S. (2018b, 6. nóvember). 400 milljóna framúrkeyrsla hjá Listasafninu. Sótt af <https://www.ruv.is/frett/400-milljona-framurkeyrsla-hja-listasafninu>
- Zwikael, O. (2009). Critical planning processes in construction projects. Sótt af <https://hrproxy.hir.is:2118/docview/218366961/fulltextPDF/1462B4B0D0A54644PQ/26?accountid=28419>