รหัสบทความ SEITS 04

การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อลดความสูญเสียในกรณีศึกษาอุตสาหกรรมการต่อเรือในประเทศไทย

Applying Value Stream Mapping to Reduce Losses in the Case of Thailand Shipbuilding Industry

ศุภพัชร พวงแก้ว[1], สนธินันท์ อินทสนธิ[1*], ทัตพล กุลวงศ์[1]

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120 sontinan.i@mail.rmutk.ac.th

บทคัดย่อ

การขนส่งทางน้ำของไทยมีบทบาทที่สำคัญในการเชื่อมโยงธุรกิจ และอุตสาหกรรมในหลายภาคส่วนเข้าด้วยกัน เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขมูลค่าการค้าทางน้ำของไทยพบว่า มีมูลค่าเติบโตอย่างต่อเนื่อง และมีสัดส่วนมากที่สุดเมื่อเทียบกับการขนส่งทางอื่น โดยมีอุตสาหกรรมการต่อเรือเป็นหัวใจในการสร้างและการบำรุงรักษาเรือ แต่สถิติแสดงให้เห็นถึงรายได้ของอุตสาหกรรมต่อเรือที่ปรับตัวลดลง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสูญเสียจากการจัดการภายในที่เกิดขึ้น สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้เข้าไปศึกษาในโรงงานต่อเรือที่เข้าร่วมในการศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อเข้าไปศึกษาถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้น และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยนำเครื่องมือในการผลิตแบบลีนมาใช้ในการจัดการภายในของโรงงานต่อเรือที่ได้เข้าไปศึกษา แผนผังสายธารคุณค่าได้ถูกนำมาใช้เพื่อวางแผนการจัดการร่วมกับโปรแกรมจำลองสถานการณ์ ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่ามีความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการเชื่อมกระดูกงูท้องเรือ และเป็นคอขวดในกระบวนการต่อเรือ เมื่อนำแผนการทำงานใหม่ที่ได้ออกแบบทดลองใช้เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์พบว่าสามารถลดความสูญเสียในส่วนของเวลาได้ถึงร้อยละ 21.05 และลดการใช้กำลังคนลดถึงร้อยละ 20 เป็นผลทำให้ต้นทุนการผลิตโดยรวมลดลง นอกจากนี้ยังนำเสนอถึงรายละเอียดในส่วนอื่นๆ รวมถึงข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้

คำสำคัญ : อุตสาหกรรมต่อเรือ แผนผังสายธารคุณค่า ระบบการผลิตแบบลีน

Abstract

Logistics via water play a crucial role to connect sector in supply chain together. Recent reports have revealed that the rate of maritime transport in Thailand grow continuously while, the income of the shipbuilding industry in Thailand has decreased. So, it can imply that the loss form internal management are occurs. The purpose of this research project is study loss in this industry and design a solution. Participated shipbuilding factory is applied to be a case study in this research project. Computer simulation (Flex Sim) and on-site survey in factory are used to solve this problem. Moreover, lean manufacturing tools

such as value stream mapping are also selected to solve this problem. Primary finding from this research project reveal that the process of welding the bilge keel is a bottleneck process in the shipbuilding process. The implementation period for the new design are 6 weeks. Results of this current study report that the new design can reduce the loss of time by 21.05% and reduce the number of workers in the project by 20%. Therefore, production costs are also reduced. The detail and limitations of this research are also discussed.

Keywords : Shipbuilding industry, Value stream mapping, Lean manufacturing

1. บทนำ (Introduction)

การขนส่งทางน้ำเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมของประเทศไทย โดยการขนส่งทางน้ำมีมูลค่าการค้าในปี พ.ศ. 2564 สูงถึง 11.49 ล้านล้านบาท ซึ่งมีสัดส่วนถึงร้อยละ 67.2 ของการค้าระหว่างประเทศทั้งหมด และมีการเติบโตถึงร้อยละ 28.8 [1] แต่เมื่อพิจารณาถึงรายได้ของบริษัทจดทะเบียนที่ประกอบการเกี่ยวข้องการการต่อเรือ และซ่อมบำรุงกลับพบว่ามีรายได้ที่ลดลงตรงข้ามกับการเติบโต [2] จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าอาจมีปัญหาภายใน หรือความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการจัดการภายใน ซึ่งอาจมีปัญหาที่ต้องการแก้ไข

ระบบการผลิตแบบลีนเป็นแนวคิดหนึ่งที่ได้ถูกนำมาใช้เพื่อบริหารจัดการในภาคอุตสาหกรรม โดยมีเทคนิคต่างๆ ที่ถูกนำมาใช้ในการบริหารเช่น just-in-time, continuous-flow manufacturing [3] นอกเหนือจากงานบริหารเทคนิคระบบการผลิตแบบลีนยังถูกนำไปใช้ในส่วนอื่นๆ เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ [4] การบริหารงานโครงการ [5] การจัดการพลังงาน [6] การจัดการสิ่งแวดล้อม [7] และ การจัดการห่วงโซ่อุปทาน [8] โดยเทคนิคของระบบการผลิตแบบลีนได้ถูกนำมาใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น semi-process [9], อุตสาหกรรมอาหาร [10] อุตสาหกรรมเหล็ก [11] บริการสาธารณะ [12] หรือแม้กระทั่งอุตสาหกรรมต่อเรือ [13]

ในการจัดการห่วงโซ่อุปทานนั้นมีเครื่องมือชนิดหนึ่งที่สามารถแสดงให้เห็นถึงคุณค่าแต่ละส่วนของการทำงานได้อย่างชัดเจน เพื่อทำการพัฒนา หรือปรับปรุงกระบวนการ คือ แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการไหลในการทำงานของแต่ละกระบวนการ และแสดงให้เห็นว่าแต่ละกระบวนการใช้ทรัพยากรอะไรบ้าง เช่น วัสดุ กำลังคน เวลา พลังงาน เป็นต้น และยังแสดงให้เห็นว่า แต่ละขั้นตอนนั้นเพิ่มมูลค่าหรือไม่ เพื่อให้ง่ายต่อการแก้ไขปัญหาให้ถูกจุด โดยมุ่งเน้นที่มูลค่าโดยตรง

ในการศึกษาครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อที่จะศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมการต่อเรือ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางน้ำโดยตรง และนำเครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีน เพื่อมาแก้ไขปัญหาในการจัดการภายในค์กรที่ได้เข้าไปศึกษา โดยนำแผนผังสายธารคุณค่ามาเพื่อใช้ในการบริหารและเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น

2. วิธีการวิจัย (Methodology)

การศึกษาในครั้งนี้ได้เข้าไปศึกษาในอุตสาหกรรมต่อเรือ โดยเข้าไปศึกษาในโรงงานต่อเรือตัวอย่าง โดยแบ่งการศึกษาออกเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษารายละเอียดของบริษัทต่อเรือ

ในขั้นตอนนี้จะทำการศึกษาโดยการลงพื้นที่เพื่อศึกษาในรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน และเก็บข้อมูลของโรงงาน สินค้าที่ทางโรงงานผลิต สร้างแบบจำลองการทำงานในการต่อเรือ และนำผลที่ได้ไปสร้างแผนผังสายธารคุณค่าในการต่อเรือ โดยใส่รายละเอียดทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมลงในแผนผัง

2.2 การวิเคราะห์ และวางแผนปรับปรุง

ในขั้นตอนนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลจากที่ได้ศึกษาในขั้นตอนแรก เพื่อออกแบบวิธีการทำงานใหม่ เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น

2.3 นำแผนปรับปรุงที่ได้ไปทดลองใช้และเก็บผลการศึกษา

สำหรับขั้นตอนนี้จะเป็นการนำแผนที่ได้ออกแบบไว้ไปทดลองใช้จริง พร้อมทั้งเป็นผลการศึกษา และนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง โดยนำผลที่ได้ไปสรุปผลการศึกษาต่อไป

3. ผลการวิจัย (Results)

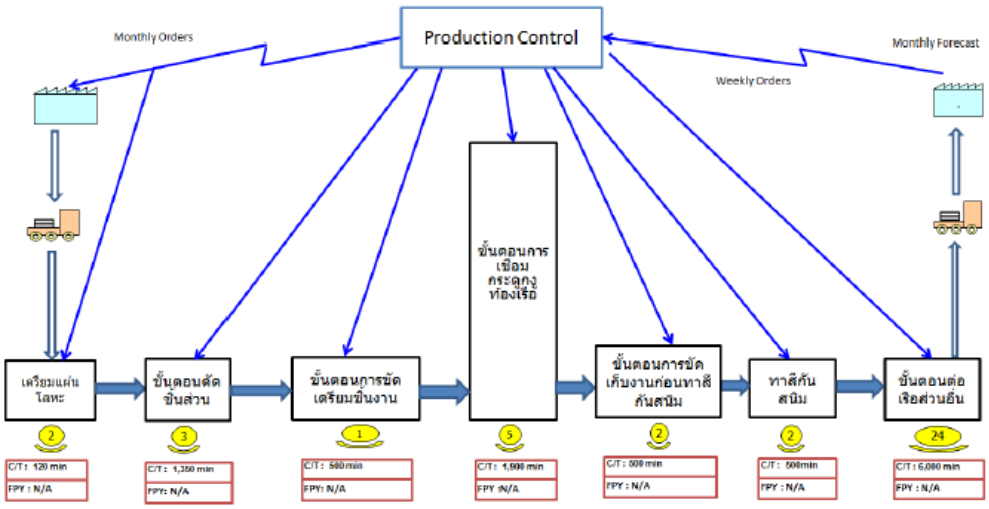
ในส่วนนี้จะแสดงผลตามที่ได้ออกแบบการทดลองไว้ โดยมีผลของการศึกษาในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ผลการศึกษารายละเอียดของบริษัทต่อเรือ

ในการศึกษารายละเอียดของโรงงานต่อเรือครั้งนี้ พบว่าเรือที่มียอดคำสั่งซื้อมากที่สุดคือ เรือบรรทุกขนาดกลาง ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกที่จะศึกษาในกระบวนการต่อเรือบรรทุกขนาดกลาง โดยเรือบรรทุกขนาดกลางแสดงตามภาพที่ 1

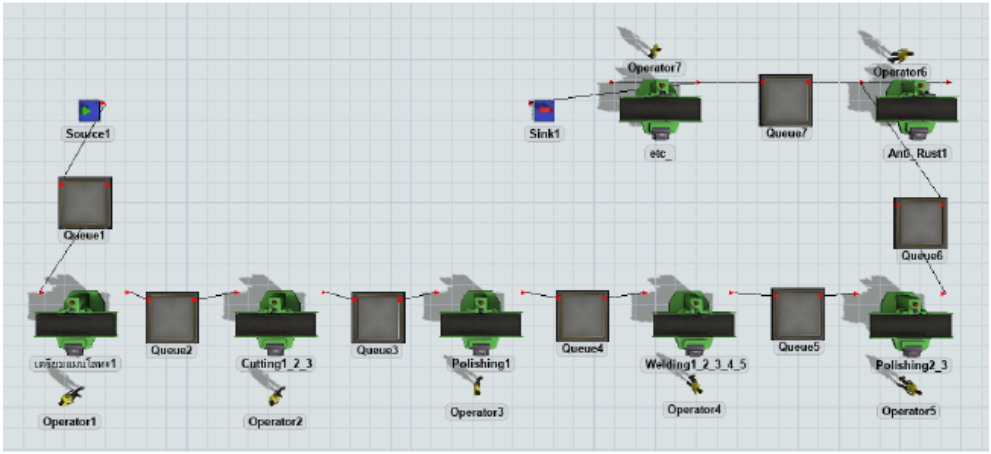
ภาพที่ 1 สภาพหน้างานต่อเรือบรรทุกขนาดกลาง

หลังจากที่เลือกชนิดของเรือที่เข้าไปไปศึกษาแล้ว จึงเข้าไปศึกษาถึงขั้นตอนการต่อเรือที่ได้ดำเนินการอยู่ และนำขั้นตอนในการต่อเรือมาศึกษาโดยสร้างแผนผังสายธารคุณค่าในการต่อเรือขนาดกลาง โดยมีรายละเอียดในส่วนต่างๆ ตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สายธารคุณค่าของการต่อเรือบรรทุกขนาดกลาง

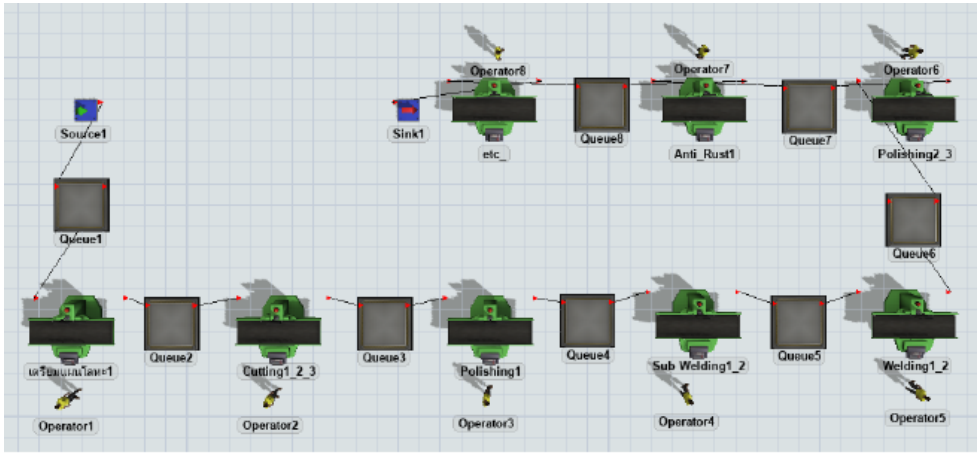
จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเชื่อมกระดูกงูท้องเรือนั้นเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานาน และเป็นขั้นตอนที่เป็นคอขวดในกระบวนการต่อเรือ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้นำขั้นตอนการเชื่อมกระดูกงูท้องเรือไปศึกษาโดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Flex Sim) รายละเอียดขั้นตอนการต่อเรือเป็นไปตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กระบวนการเชื่อมกระดูกงูท้องเรือ

3.2 ผลการวิเคราะห์ และวางแผนปรับปรุง

ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ตามภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่าในกระบวนการเชื่อม มีงานที่รอการเชื่อมอยู่มาก และขั้นตอนการเชื่อมนั้นสามารถแยกย่อยในการเชื่อมได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้วางแผนการปรับปรุงโดยการแยกกระบวนการเชื่อมออกเป็นกระบวนการย่อยๆ แล้วค่อยนำส่วนที่ต้องเชื่อมงานย่อยเข้าด้วยเป็นอีกงานหนึ่งตามภาพที่ 4

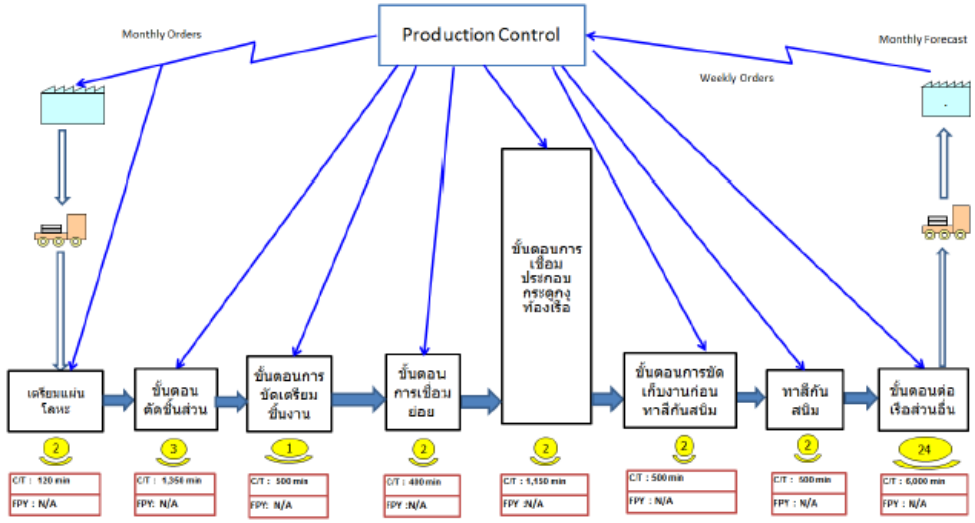


ภาพที่ 4 ระบวนการเชื่อมกระดูกงูท้องเรือที่ปรับปรุง

3.3 ผลการนำแผนปรับปรุงที่ได้ไปทดลองใช้และเก็บผลการศึกษา

ในการทดลองนำแผนการที่ได้ปรับปรุงไปใช้โดยการแยกการเชื่อมที่ได้ทำอยู่แยกเป็นสองขั้นตอน และพบปัญหาในการเชื่อมต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือในการเชื่อม แม้ว่าในขั้นตอนการเชื่อมชั้นแรกที่แยกออกมาจะเป็นการเชื่อมชิ้นเล็กๆ ที่สามารถทำได้ง่ายกว่าการเชื่อมประกอบที่ชิ้นใหญ่ในขั้นต่อไป ดังนั้นจึงออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยการสร้างจิ๊กสำหรับงานเชื่อมชิ้นเล็กๆ เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น

หลังจากนั้นจึงได้ทดลองดำเนินการตามแผนเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และวัดผลโดยการเก็บข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสำหรับงานที่ได้รับการปรับปรุง โดยมีรายละเอียดตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 สายธารคุณค่าของการต่อเรือบรรทุกขนาดกลางหลังการปรับปรุง

4. การอภิปรายและสรุปผล (Discussion and Conclusion)

การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการทำงานของอุตสาหกรรมการต่อเรือในไทย โดยเข้าไปศึกษาในโรงงานตัวอย่าง และศึกษาในชนิดของเรือที่มีการต่อมากที่สุด คือ เรือบรรทุกขนาดกลาง เมื่อเข้าไปศึกษาโดยใช้แผนผังสายธารคุณค่า พบว่า ในขั้นตอนการเชื่อมกระดูกงท้องเรือเป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดคอขวดในการทำงาน ซึ่งทำให้เกิดเวลารอคอย ดังนั้นในการศึกษาจึงเลือกที่จะปรับปรุงกระบวนการโดยแตกขั้นตอนการทำงานเป็นงานย่อย และเมื่อนำไปปฏิบัติจริงพบว่าสามารถลดเวลาการทำงานโดยรวมของการต่อเรือได้ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปภาครวมก่อนและหลังปรับปรุง

ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
คนทำงาน 5 คนจ่ายค่าแรง 3,500 บาทต่อวัน (ค่าแรง 1 คน = 700 บาทต่อวัน)	ลดคนทำงานลง 1 คน เหลือคนทำงาน 4 คน จ่ายค่าแรงเท่ากับ 2,800 บาทต่อวัน
ทำงานขั้นตอนการเชื่อม 1,900 นาทีต่อลำ	ทำงานเชื่อมลดลง 400 นาทีต่อลำ เหลือ 1,500 นาทีต่อลำ
เรือบรรทุกขนาดกลาง 1 ลำใช้เวลาสร้างประมาณ 10,870 นาที (21.74 วัน)	เรือพ่วงขนาดกลาง 1 ลำใช้เวลาสร้างประมาณ 10,570 นาที (21.04 วัน)
เรือบรรทุกขนาดกลาง 1 ลำ ใช้คนรวมทุกขั้นตอน 39 คน	เรือบรรทุกขนาดกลาง 1 ลำ ใช้คนรวมทุกขั้นตอน 38 คน

ผลจากการศึกษาในตารางที่ 1 อาจจำแนกออกได้เป็นสองส่วน ประกอบด้วยการลดต้นทุนในส่วนของคนทำงานที่ลดลงจากขั้นตอนการเชื่อมกระดูกงท้องเรือ จาก 5 คน เหลือ 4 คน คิดเป็นลดลงร้อยละ 20 สามารถคิดเป็นต้นทุนที่สามารถลดลงไปได้เมื่อคิดวันทำงานที่ 300 วันต่อปี คิดเป็น 210,000 บาทต่อปี และในส่วนของการเพิ่มความเร็วในการผลิต จากเวลาในการผลิตเดิม 1,900 นาที เหลือ 1,500 นาที แสดงให้เห็นว่าสามารถลดความสูญเสียด้านเวลาลงไปได้ถึง ร้อยละ 21.05

5. ข้อจำกัด (Limitation)

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในเรือบรรทุกขนาดกลางเท่านั้น และยังพิจารณาในส่วนของความสูญเสียด้านเวลาและกำลังคน โดยยังไม่ได้พิจารณาถึงความสูญเสียจากวัสดุที่สามารถลดได้จากการปรับปรุงกระบวนการ

6. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. (2564). มูลค่าการค้าระหว่างประเทศ ตามประเภทการขนส่ง (ม.ค.-ธ.ค. 2564). สืบค้นจาก https://www.tradelogistics.go.th/th/article

[2] ฐานข้อมูลความรู้ทางทะเล(2560) .อุตสาหกรรมต่อเรือและซ่อมเรือสืบค้นจาก http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=276&Itemid=71&lang=th

[3] Kumar, M., Antony, J., Singh, R. K., Tiwari, M. K., & Perry, D. (2006). Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study. Production Planning and Control, 17(4), 407-423.

[4] Tyagi, S., Choudhary, A., Cai, X., & Yang, K. (2015). Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. International journal of production economics, 160, 202-212.

[5] Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). Lean software development: an agile toolkit. Addison-Wesley.

[6] Quinn, T. D. (2011). The implementation dynamics of continuous improvement throughout the corporate hierarchy based on lean six sigma at DTE energy by Timothy David Quinn (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

[7] Yang, M. G. M., Hong, P., & Modi, S. B. (2011). Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. International Journal of production economics, 129(2), 251-261.

[8] Cudney, E., & Elrod, C. (2010). Incorporating lean concepts into supply chain management. International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage, 6(1-2), 12-30.

[9] Pool, A., Wijngaard, J., & Van der Zee, D. J. (2011). Lean planning in the semi-process industry, a case study. International Journal of Production Economics, 131(1), 194-203.

[10] Simons, D., & Taylor, D. (2007). Lean thinking in the UK red meat industry: a systems and contingency approach. International Journal of Production Economics, 106(1), 70-81.

[11] Abdullah, F. (2003). Lean manufacturing tools and techniques in the process industry with a focus on steel. University of pittsburgh.

[12] Radnor, Z., & Boaden, R. (2008). Lean in public services—panacea or paradox?.

[13] Storch, R. L., & Lim, S. (1999). Improving flow to achieve lean manufacturing in shipbuilding. Production Planning & Control, 10(2), 127-137.