

आपूर्ति शृंखला : एक दिलचस्प मुद्दा Supply Chain: An interesting issue

विराज लेले

Viraj Lele

Industrial Engineer, DHL Supply Chain, USA

Master of Science and Engineering, Pennsylvania State University & University of Houston

viraj.lele@dhl.com

सारांश

आज की दौड़ती-भागती दुनिया की एक बड़ी चुनौती ग्राहक को संतुष्ट रखना है। आपूर्ति शृंखला (सप्लाई चैन) गतिविधि में यह और भी कठिन है, क्योंकि यहाँ गलाकाट प्रतिस्पर्धा है। आपूर्ति शृंखला का अर्थ वस्तुओं को कहीं से प्राप्त कर अगले स्थान तक पहुँचाना होता है। इसे संपादित करने में एक समर्पित टीम की आवश्यकता होती है, जिसमें थोड़े-से लोग ग्राहकों के सामने आते हैं और बहुत सारे लोग नेपथ्य में अपने-अपने काम में लगे होते हैं।

Abstract

One of the toughest challenges faced in a fast-paced environment is meeting customer goals specially in the supply chain industry when competition is cut throat. It's all possible due to the hard work of frontline associates and the team working behind the scenes in making it happen.

मुख्य शब्द : आपूर्ति शृंखला, पुनःपूर्ति, संभार तंत्र (logistics), स्टॉक कीपिंग यूनिट (एसकेयू), वेग-विश्लेषण

Keywords: Supply chain, replenishing, logistics, stock keeping unit (SKU), velocity analysis

परिचय

इस शोध पत्र को लिखने के पीछे लेखक की लगभग पिछले दो वर्ष से अधिक समय से अमेरिका के फिलाडेल्फिया प्रांत के उत्तर – पूर्वी हिस्से में स्थापित एक बहुत बड़ी सप्लाई चैन कंपनी में औद्योगिक अभियंता के रूप में उनके सामने आई परेशानियों को दूर करने के लिए एक अभिनव सोच है।^(1,2,3,7) उपरोक्त कंपनी पूर्व तथा मध्य के देशों एवं फिलाडेल्फिया के कई क्षेत्रों में कई तरह की शराब की आपूर्ति करती है।^(4,5) लेखक के द्वारा उनके सामने दृष्टिगत हुई समस्याओं को अपने सोचने के दृष्टिकोण से एवं कामकाज के तरीके में बदलाव लाकर किस प्रकार दूर किया, इस क्रिया का इस शोध पत्र में वर्णन किया गया है, जो भविष्य में आपूर्ति शृंखला प्रबंधन में कारगर सिद्ध हो सकता है।^(6,10)

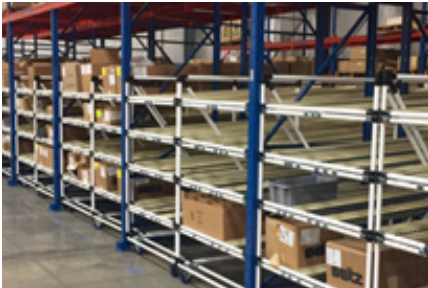
ज्ञान अंतराल

पिछले वर्ष के शुरुआती महीनों में पेन्सिल्वेनिया प्रांत के पूर्वी और मध्य भाग में लॉजिस्टिक सेवाएँ देने का व्यवसाय कंपनी के हाथ आया। इसके अंतर्गत कंपनी से लाइसेंस प्राप्त दुकानों को शराब की आपूर्ति की जानी थी। इस नए अवसर से कंपनी का कामकाज काफी बढ़ गया। पहले जहाँ औसतन 20,000 पेटियाँ (cases) लानी-पहुँचानी होती थीं, उनकी संख्या बढ़कर 55,000 पेटियाँ हो गई।

अब यह आवश्यक था कि पेटियों को उनके निर्धारित स्थान से निकालकर वाहन में रखने के स्थान तक पहुँचाने का कार्य समय पर पूरा हो, जिससे माल जल्दी से जल्दी ले जाया जा सके। इसे प्रबंधन की भाषा में रिप्लेनिशिंग बाय हैंडलिंग केसेस कहते हैं।^(8,9,10,11)

इसमें कुछ अन्य समस्याएँ सामने आई –

- अधिक पेटियों को निर्धारित स्थान पर रखना था। यह कार्य समय पर न होने से पेटियों के उठाव में देरी होने लगी।
- इस कार्य में अधिक श्रमिकों को लगाना पड़ा, जिससे अन्य कार्यों के लिए श्रमिक कम पड़ने लगे।
- पेटियों के उठाव में देरी के कारण खाली स्थानों पर पेटियों को रखने में भी देरी होने लगी।



(छवियाँ गूगल के सौजन्य से)

कार्यप्रणाली

अब प्रश्न यह था कि आरसीएच काउंट में कमी कैसे लाई जाए, यानी पेटियों को उनके निर्धारित स्थल से लदान-स्थल तक लाने के समय को कम

कैसे किया जाए, स्टॉक को भरने-खाली करने के कार्य की गति किस प्रकार बढ़ाई जाए, जिससे माल जल्दी से जल्दी उठ सके। मैंने इसी समस्या से दो-चार होने का निर्णय किया।

मैंने पेटियों को रखे जाने (एसकेयू) का वेग-विश्लेषण किया अर्थात् यह देखा कि कौन सी वस्तु अपने निर्धारित स्थान से लदान-स्थल तक जाने में कितना समय लेती है। इससे मुझे पता चला कि पेटियों की बड़ी मात्रा ऐसे स्थानों पर जा रही थी, जहाँ उन्हें हाथ से इधर-उधर करना पड़ता था। यांत्रिक व्यवस्था काम नहीं आ रही थी। इससे ही आरसीएच की गिनती बढ़ती जा रही थी। फलतः जो वस्तुएँ सर्वाधिक उठाव वाली थीं, वे ऐसे स्थानों पर चली जाती थीं, जहाँ से वे यंत्रों की सहायता से बाहर नहीं निकाली जा सकती थीं। उन्हें हाथ से बाहर करना पड़ता था, जिससे ज्यादा (करीब 60,000) पेटियों की माँग वाले दिनों में दोपहर 12 बजे तक तो एसकेयू की पुनःपूर्ति (रिप्लेनिशमेंट) ही चलती रहती थी।^(6,8,10)

सामान्यतः पेटियों को मनुष्यों द्वारा इधर-उधर करने का कार्य उन्हीं उत्पादों के लिए होता है, जो कम मात्रा में बिकते हैं।^(3,4,6) वेग-विश्लेषण से मालूम हुआ कि जिन उत्पादों की माँग ज्यादा है, वे ऐसे स्थानों पर जाकर एकत्रित हो रहे थे, जहाँ से उन्हें लदान-स्थल तक यंत्रों द्वारा नहीं पहुँचाया जा सकता था। श्रमिकों को अपने हाथ से उन्हें पहुँचाना होता था। इससे इन उत्पादों को रखने और वापस निकालने में बहुत समय लग रहा था। ज्यादा उठाव वाले दिनों में पूरा कामकाज बाधित हो रहा था, क्योंकि पेटियों को उनके स्थान पर रखने में देरी होने से माल लेने वालों को अपना माल उठाने के लिए बहुत प्रतीक्षा करनी पड़ती थी।

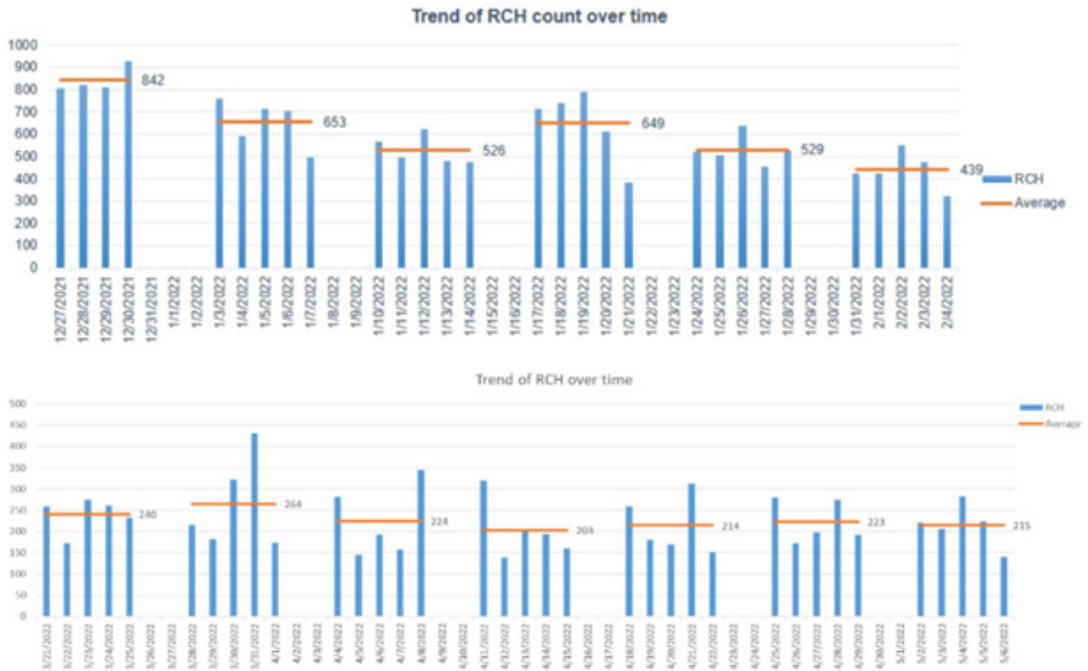
इस मुद्दे पर ध्यान देते हुए मैंने अध्ययन किया कि कौनसी वस्तु का उठाव किस प्रकार होता है और कितना होता है। प्रयोजन यह था कि कम से कम वस्तुएँ हाथ से उठाने वाली जगहों पर जाएँ। इस

बारे में प्रारंभिक अध्ययन करने के बाद अपनी कंपनी की आइटी टीम के साथ मिलकर एक ऐसा टूल बनाया, जिससे मालूम हो सके कि कौनसी वस्तुओं की आवाजाही अत्यधिक है, किनकी उससे कम है और किनकी सबसे कम है।

इसके बाद वस्तुओं की आवाजाही की रफ्तार के अनुसार उन्हें रखने के स्थान नियत किए गए। ऐसा करते समय इस बात पर ध्यान दिया गया कि वस्तुएँ किस रास्ते से किस ओर जाती हैं।

समाधान

कुल मिलाकर सबसे पहले वस्तुओं की आवाजाही की रफ्तार का पिछले एक वर्ष का अध्ययन कर ज्ञात किया गया कि कौनसी वस्तुओं की आवाजाही तेज, मध्यम या निम्न गति से होती है। इसके बाद अत्यधिक आवाजाही वाली वस्तुओं के रखने का स्थायी स्थान तय किया गया। उन्हें आगे की ओर रखा गया। कम आवाजाही वाली वस्तुओं के स्थान को परिवर्तनशील रखा गया और पीछे की ओर रखा गया। जो परिणाम प्राप्त हुआ, उसे नीचे दिए गए आलेख से समझा जा सकता है –



उक्त दोनों आलेखों से स्पष्ट है कि वस्तुओं के रखने के स्थान में परिवर्तन से आरसीएच में काफी कमी आई। यह दिसंबर 2021 में 842 था, जो फरवरी 2022 में कम होकर 439 पर आ गया और इससे आगे के महीनों में इसका औसत 215 रहा।

निष्कर्ष

- जब 20,000 पेटियों का उठाव था, तब आरसीएच 842 था, किंतु वस्तुओं को रखने के निर्धारित स्थान में परिवर्तन लाने से लगभग 60,000 पेटियों के उठाव के बावजूद आरसीएच कम होकर 215 रह गया।
- इससे पेटियों की पुनःपूर्ति में लगने वाला समय हर पारी में छह घंटे कम हो गया।

- पुनःपूर्ति में समय कम लगने से माल का उठाव भी शीघ्रता से होने लगा।
- मौद्रिक प्रभाव की बात करें तो इससे कंपनी को लगभग 10 लाख डॉलर की बचत हुई। माल रखने और उठाने में बचे समय का सार्थक उपयोग अन्य विशेष परियोजनाओं में किया जा सका।

कंपनी की इंजीनियरिंग और ऑपरेशन टीमों इस पर नियमित रूप से नजर रख रही हैं, ताकि इसमें और सुधार लाया जा सके। इस सुधार से कंपनी के कामकाज का स्वरूप ही बदल गया है। ग्राहकों से प्राप्त आदेश बड़ी आसानी से पूरे किए जा रहे हैं।

लेखक इस एक समस्या को सुलझाकर ही रुक नहीं गए हैं, अपितु अपनी इकाई की अन्य परियोजनाओं में भी हाथ बँटाते हुए कार्यप्रणालियों में निरंतर सुधार के लिए प्रयत्नरत हैं। इससे कंपनी को हजारों डॉलर की बचत होती है। साथ ही, काम में लगने वाला समय भी बचता है, जिससे कंपनी उत्तम स्थिति में बनी रहती है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों के हिंदी पर्याय

Alphabetically sorted terminology in English	हिंदी में वर्णमाला अनुक्रम में पर्याय
Cases	पेटियाँ
Logistics	संभार तंत्र
Replenishing	पुनः पूर्ति, रिप्लेनिशिंग
Replenishing cases by hand (RCH)	पेटियों को निर्धारित स्थान पर हाथों से रखना
Stock keeping units	एसकेयू
Supply chain	आपूर्ति श्रृंखला
Velocity analysis	वेग विश्लेषण

सन्दर्भ

1. Gupta, B. B., Agrawal, D. P., & Yamaguchi, S. (2016). Handbook of research on modern cryptographic solutions for computer and

cyber security. IGI Global. https://www.researchgate.net/publication/303389435_Handbook_of_Research_on_Modern_Cryptographic_Solutions_for_Computer_and_Cyber_Security

2. Chen, C., Zeng, J., Zheng, X., & Chen, D. (2013, September). Recommender system based on social trust relationships. In 2013 IEEE 10th International Conference on e-Business Engineering (pp. 32-37). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6686238>
3. Lele, V. (2016). Transportation Synchronization and Improvements for Distribution Centre and Retail Stores. International Journal of Science and Research (IJSR). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21275/NOV163851>
4. Lele, V. (2014). Fixture for Free Return of Charging Device (FRCD). International Journal of Science and Research (IJSR). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21275/SUB14954>
5. Wang, Y., Gunasekaran, A., Ngai, E. W. T., & Papadopoulos, T. (2016). Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications. International Journal of Production Economics, 176, 98-110. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527316300056>
6. Lele, V. (2020). Use of Mull to Energy-Stable power techniques for improving Green Sand System performance. <https://scholarsphere.psu.edu/resources/beac9cb4-f04d-4102-9b12-0454629a0a66>
7. Weerakkody, V., Kapoor, K., Balta, M. E., Irani, Z., & Dwivedi, Y. K. (2017). Factors influencing user acceptance of public sector big open data. Production Planning and Control, 28(11-12), 891-905. <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2017.1336802>
8. Zhang, M., Ren, C., Wang, G. A., & He, Z. (2018). The impact of channel integration

- on consumer responses in omni-channel retailing: The mediating effect of consumer empowerment. *Electronic Commerce Research and Applications*, 28, 181-193. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1567422318300206>
9. Peltola, S., Vainio, H., & Nieminen, M. (2015, August). Key factors in developing omnichannel customer experience with finnish retailers. In *International Conference on HCI in Business* (pp. 335-346). Springer, Cham. https://www.researchgate.net/publication/280644450_Key_Factors_in_Developing_Omnichannel_Customer_Experience_with_Finnish_Retailers
10. D. Surya prabha, & J. Stheesh kumar (2014). Image processing methods and its Role in agricultural sector - A study. *International Journal of Business Intelligents*, Volume 03, Issue 01, 366 - 373. https://www.researchgate.net/publication/299486660_Image_processing_methods_and_its_Role_in_agricultural_sector_-_A_study
11. Sáenz, M. J., Knoppen, D., & Tachizawa, E. M. (2018). Building manufacturing flexibility with strategic suppliers and contingent effect of product dynamism on customer satisfaction. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 24(3), 238-246. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1478409217300432>



श्रीनिवास रामानुजन

(22 दिसम्बर 1887 - 26 अप्रैल 1920)

श्रीनिवास रामानुजन एक महान गणितज्ञ थे। वे विलक्षण प्रतिभा संपन्न थे। उनका जन्म 22 दिसम्बर 1887 को चेन्नई मद्रास से 400 किलोमीटर दक्षिण-पश्चिम में इरोड नामक एक छोटे-से गांव में हुआ था। रामानुजन गणित की खोज को ईश्वर की खोज के सदृश मानते थे। इसीलिए गणित के प्रति उनमें बहुत गहरा लगाव था। उन्हें विश्वास था कि गणित से ही ईश्वर का सही स्वरूप स्पष्ट हो सकता है। वे संख्या 'एक' को अनन्त ईश्वर का रूप मानते थे। वे रात में संख्याओं के गुणधर्मों के बारे में सोचते, चिंतन-मनन करते, और सुबह उठकर कागज पर अक्सर सूत्र लिख लिया करते थे। उनकी स्मृति और गणना शक्ति अद्भुत थी। वे π , $\sqrt{2}$, e आदि संख्याओं के मान दशमलव के हजारवें स्थान तक निकाल लेने में सक्षम थे जो उनकी गणितीय मेधा के प्रमाण हैं।

एक बार की बात है। लंदन प्रवास के दौरान रामानुजन अस्वस्थ थे तथा अस्पताल में भर्ती थे। उनके मित्र डॉ. हार्डी उन्हें देखने टैक्सी से अस्पताल पहुँचे। टैक्सी का नंबर 1729 था। रामानुजन से मिलने पर डॉ. हार्डी ने सहज भाव से कह दिया, कि यह एक अशुभ संख्या है क्योंकि इसके गुणनखंड में 13 संख्या शामिल है, जिसे यूरोप के अंधविश्वासी लोग बहुत अशुभ मानते हैं। लेकिन रामानुजन ने झट जवाब दिया। नहीं, यह एक अद्भुत संख्या है। यह वह सबसे छोटी संख्या है, जिसे हम दो घन संख्याओं के जोड़ से दो तरीकों में व्यक्त कर सकते हैं;

$$\text{जैसे— } 1729 = 12^3 + 1^3 \text{ तथा } 1729 = 10^3 + 9^3$$

संख्याओं के बारे में इतनी विलक्षण समझ थी रामानुजन की। संख्या-सिद्धांत पर उनके कार्यों को आज भी दुनिया सराहती है। इसीलिए उन्हें प्रायः "संख्याओं का जादूगर" कहा जाता है। भारत सरकार द्वारा उनकी याद में वर्ष 2012 को राष्ट्रीय गणित वर्ष के रूप में मनाया था, क्योंकि वह वर्ष श्रीनिवास रामानुजन के जन्म का 125वाँ वर्ष था।