

## APPLICATION OF ANYLOGISTIX IN TRANSPORT CHAIN MANAGEMENT<sup>1</sup>

---

**Ass. Prof. Milena Mratsenkova, PhD**

Department of Combustion Engines, Automobile Engineering and Transport,  
Technical University of Sofia, Faculty of Transport  
Tel.: +359 2 9653499  
E-mail: savova@tu-sofia.bg

**Katerina Vasileva, M.Eng.**

Department of Combustion Engines, Automobile Engineering and Transport,  
Technical University of Sofia, Faculty of Transport  
Phone: +359 898964131  
E-mail: katerina.blajeva@abv.bg

***Abstract:** In the conditions of constantly growing globalization in the field of production, logistics is developing dynamically and is becoming more and more widespread. The use of innovative approaches allows companies to make adequate management decisions and respond quickly to frequent changes in the market situation. In the present article, the authors offer an up-to-date scientific approach for task management optimization of the delivery and problems solving solutions connected with the Logistik chain through the implementation of a new instrument of AnyLogistix software, which combines options of projecting, optimization and simulation of the delivery process. With its implementation, different tasks can be solved such as optimal location (situation) of the different elements of the transport network, delivery network change, optimization of supply streams, choosing best supplier, type of warehouse keeping, transport costs minimization, risk minimization through the whole supply chain, as well as analysing warehouse needs etc.*

***Keywords:** AnyLogistix software, supply chain, supplier, customer, distribution center, model, input and output parameters.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

В условията на непрекъснато нарастващата глобализация в областта на производството, логистиката бележи динамично развитие и намира все по-широко проявление. Наблюдава се тенденция към възприемане на интегрален подход при управление на материалните потоци и предоставяне на съпровождащата ги информация от мястото на тяхното възникване, преминаване през всички фази на движение (снабдяване, производство, дистрибуция), до достигането им в крайния потребител. Постигането на по-висока степен на интеграция при управлението на логистичните дейности на фирмено и междуфирмено равнище осигурява възможности за по-добра координация в действията на отделните участници в транспортната веригата [Nozhenko, A. (2020)]. Използването на съвременни управленски подходи, модели, методи и многофункционални информационни системи позволява на фирмите бързо и адекватно да реагират на честите промени в пазарната ситуация, които от своя страна се обуславят от тенденциите в развитието на световната икономика. За постигане на тези цели е необходимо при решаване на задачи, свързани с оптимизиране процеса на доставка, и решаване на широк спектър от проблеми, свързани с управлението на транспортната верига, да се прилагат иновативни инструменти. Един от тях е софтуер AnyLogistix, съчетаващ възможностите за проектиране, оптимизация и симулация на верига за доставка, с помощта на който могат да се създават модели, да се провежда експерименти и да се анализират получените резултати, като по този начин се

---

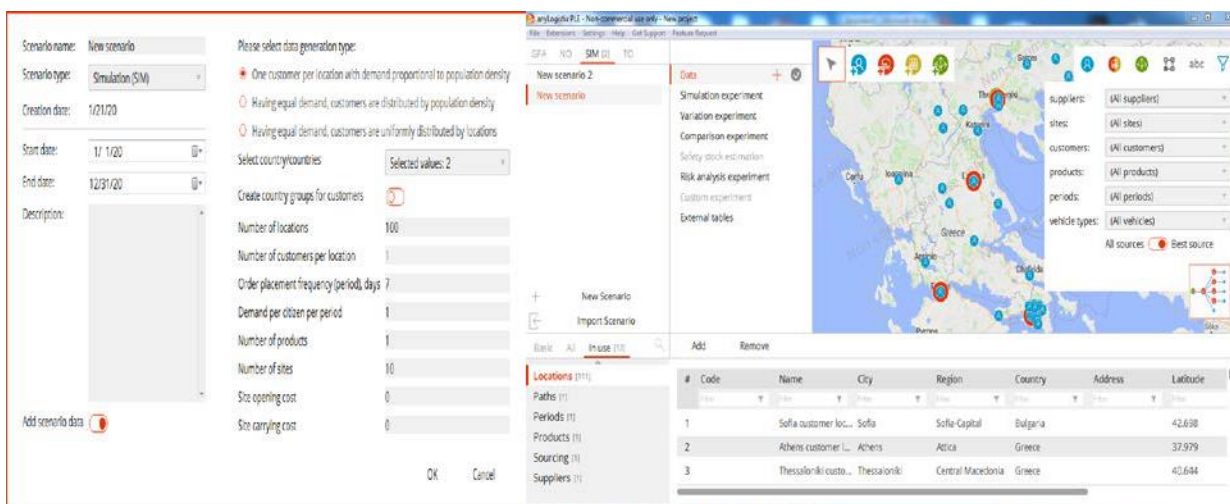
<sup>1</sup> Докладът е представен на пленарната сесия на 13 ноември 2020 с оригинално заглавие на български език: ПРИЛОЖЕНИЕ НА АНИЛОГИСТИКС В УПРАВЛЕНИЕТО НА ТРАНСПОРТНИ ВЕРИГИ

осигурява вземане на адекватни управленски решения [Ivanov D., (2017)]. С приложението му може да се решават различни задачи, свързани с определяне оптималното разположение на отделните елементи в транспортната мрежа, промяна на веригата за доставка, оптимизиране на продуктови потоци, избор на доставчик и начин за съхранение на запасите, намаляване на транспортните разходи, минимизиране на рисковете по цялата верига на доставка, анализиране нуждата от наличие на склад и др. [Damyanov I., (2020), Nozhenko, A. (2020), Savova M., Dithev D., Tonchev T. (2015)].

## ИЗЛОЖЕНИЕ

AnyLogistix съчетава аналитично и динамично моделиране и позволява задълбочен анализ и оценка на ефективността на разглежданата верига за доставка, като се отчита влиянието на случайността. За целта се разработва модел, който е аналог на реална верига за доставка, в който се подават реални данни, като получените резултати позволяват прогнозиране, основаващо се на статистически анализ и на отчитане взаимодействието между отделните компоненти на веригата на доставка (García Martín A. (2018), Ivanov D. (2017), Ivanov D., Dolgui A., Das A., Sokolov B. (2019)]. Настоящото изследване се фокусира върху организиране логистичната дейност на фирма, занимаваща се с производство на лагери, разположена на територията на България, която е необходимо да осигури доставка до клиенти, разположени на територията на България и Гърция, като доставките се осигуряват при седем дневна работна седмица.

С използването на AnyLogistix се осигурява възможност за създаване на визуален модел на разглеждания логистичен процес, като се наблюдава анализираната система в динамика. В първоначалния етап на изследването е необходимо да се определят входните параметри на разглежданата система – местоположение и брой на товародатели и товарополучатели, вид транспортиран товар и периодът, в който е необходимо да се осигури доставката. Въз основа на тази информация се определя местоположението на крайните клиенти в транспортната верига (Фигура 1). При посочен брой на клиентите, които е необходимо да се разположат на избрана територия, AnyLogistix избира местоположения (градове) с най-много население, като действителният брой в даден сценарий може да бъде по-малък от очаквания, тъй като участват градове само с население над 15 000 жители.

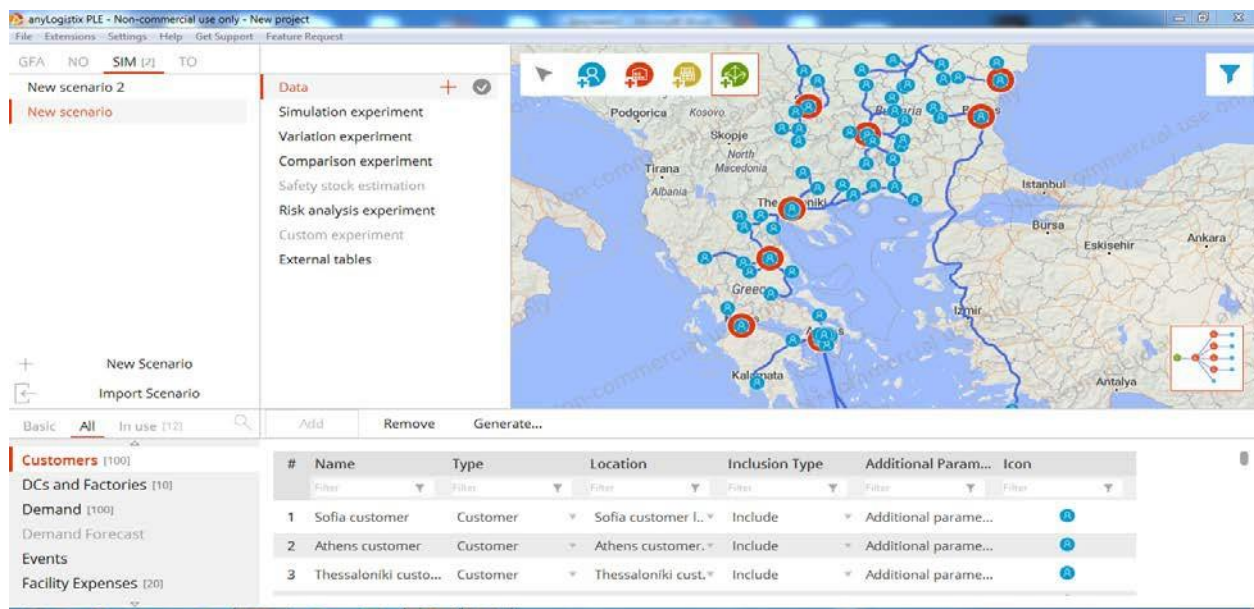


Фигура 1: Въвеждане на входни параметри

При обработване на зададените входни параметри се генерира логистична верига, съобразена с местоположението на доставчик и клиенти, като се определя оптималният брой на обектите в разглежданата система. Решението се визуализира върху вградена в използвания продукт карта (GIS map within ALX). Определя се оптималният брой на

участващите обекти и съответните разстояния между тях, като се представя дървовидна структура на анализиранията логистична верига. Въз основа на данни за реални маршрути по съществуващата транспортна мрежа и установените скорости на движение на товарните автомобили, AnyLogistix осигурява автоматизирано определяне на разстоянията и необходимото време за транспорт.

Следващият етап от провеждания анализ е стартиране на експеримент с цел предоставяне на оптимален вариант на изследваната логистична верига (Фигура 2).

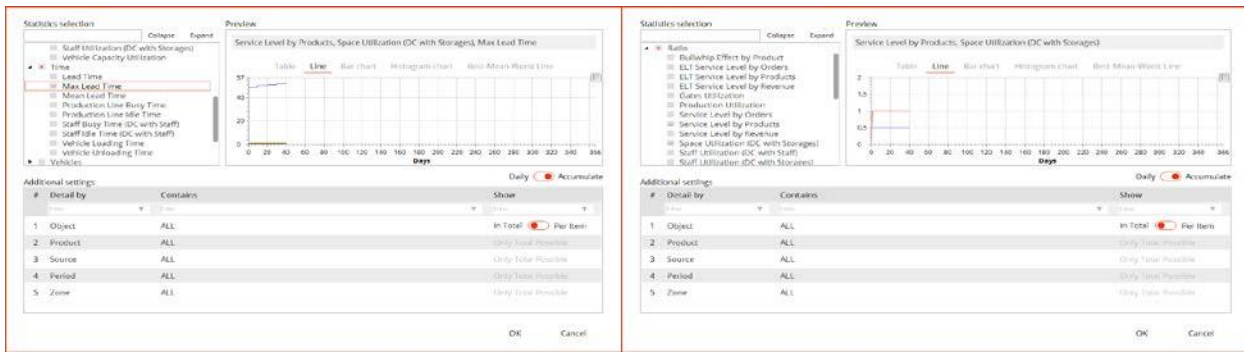


Фигура 2: Дизайн на веригата за доставка

При проведения експеримент се създава възможност за оценка на риска, свързан с проблеми от реалния живот (колебания в търсенето, наличност на ресурси, променливо време за изпълнение и други променливи параметри), като може да се изследва влиянието на отделен параметър върху поведението на логистичната верига. Целта е да се осигури максимална печалба, като се определи оптималното разположение на елементите в транспортната верига.

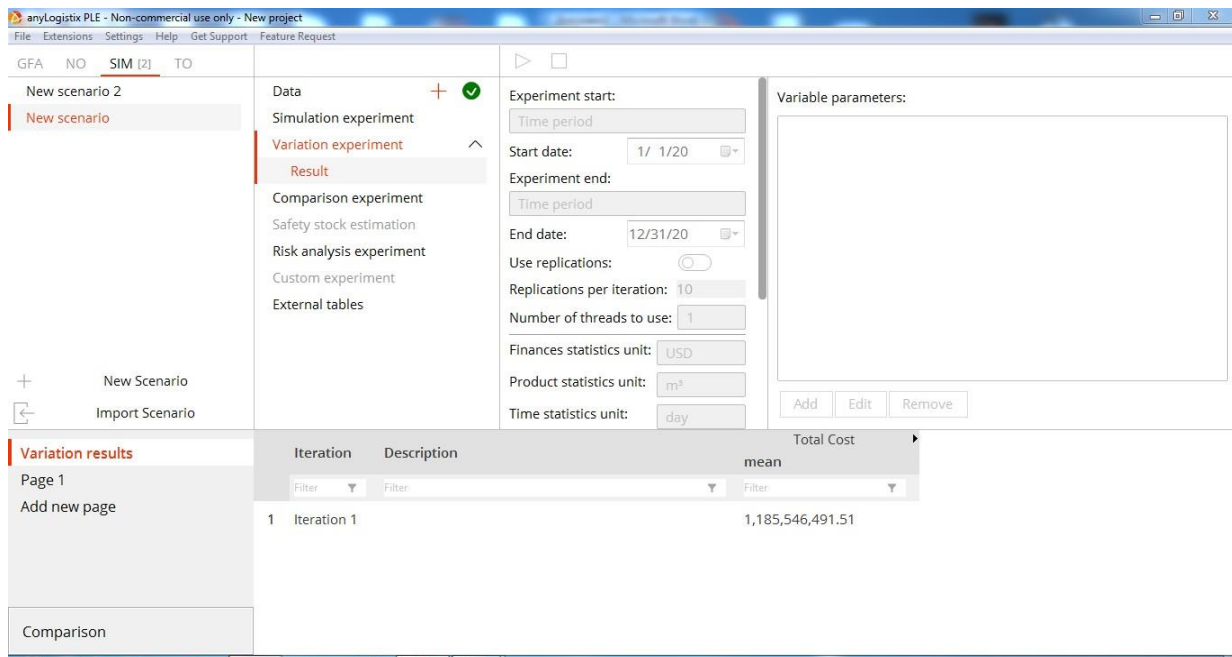
Валидирането на получения модел се осигурява чрез анализ на неговата чувствителност, като за целта е необходимо да се проведат различни итерации при промяна на основни входни параметри, като се проследяват резултатите и се отчита наличието на промени по отношение на разходите.

За оценка на резултатите се провежда статистическо изследване на избран изходен параметър (време за изпълнение - максимално и минимално време за изпълнение, време за транспортиране, печалба, разходи, брой автомобили, време за натоварване, време за разтоварване и др.). В конкретния пример са избрани като изходни параметри – максимално време за изпълнение и ниво на обслужване (Фигура 3).



Фигура 3: Статистическо изследване при критерии – максимално време за изпълнение и ниво на обслужване

Разглежданата логистична верига се характеризира с положително ниво на удовлетвореност, което се вижда от Фигура. 3.



Фигура 4: Оценка на крайната цена

За осъществяване на експеримента са необходими около 20 междинни склада при брой на крайните клиенти - 100, като сумата за реализиране на превозната дейност за период от една година е около 1 185 546 492 USD и крие среден риск за реализация.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

AnyLogistix е софтуерна платформа за проектиране, оптимизиране и анализ на веригата за доставка. Комбинира традиционни техники за аналитична оптимизация и иновативни симулационни технологии. Осигурява цялостен анализ на веригата на доставки, като позволява да се определят основни параметри на разглежданата система и да се проследи изменението на стойностите им за разглеждан период от време.

## REFERENCES

Damyanov I., (2020). *Use of modern software solutions and systems for analysis and reconstruction of road accidents*, Conference TechSys, ISSN 2603-459X: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/878/1/012043/pdf>

Giuseppe Timperio G., Souza R., Bernado B., Sakhuja S., Sunardhi Y. (2018). *Multi-Method Decision Support Framework for Supply Network Design*, Hamburg International Conference of Logistics (HICL) –25, ISBN 9783746765358, September 2018: [https://tore.tuhh.de/bitstream/11420/1808/1/Timperio\\_Souza\\_Bernado\\_Sakhuja\\_Sunardhi-Multi-Method\\_Decision\\_Support\\_Framework\\_hicl\\_2018.pdf](https://tore.tuhh.de/bitstream/11420/1808/1/Timperio_Souza_Bernado_Sakhuja_Sunardhi-Multi-Method_Decision_Support_Framework_hicl_2018.pdf)

García Martín A. (2018). *Design of an e-commerce logistics distribution network in Singapore*, Final Project School of Engineering University of Malaga Spring term 2018 12, Department of Economics & Business Administration: [https://www.researchgate.net/profile/Rafael\\_Garcia\\_Martin/publication/330509081\\_Design\\_of\\_an\\_E-Commerce\\_logistics\\_distribution\\_network\\_in\\_Singapore/links/5c44ca85458515a4c7350f6d/Design-of-an-E-Commerce-logistics-distribution-network-in-Singapore.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rafael_Garcia_Martin/publication/330509081_Design_of_an_E-Commerce_logistics_distribution_network_in_Singapore/links/5c44ca85458515a4c7350f6d/Design-of-an-E-Commerce-logistics-distribution-network-in-Singapore.pdf)

Ivanov D., (2017). *Advanced skills in CPLEX-based network optimization in anyLogistix*: <https://blog.hwr-berlin.de/ivanov/wp-content/uploads/2017/09/NO-ALX-advanced.pdf>

Ivanov D., Dolgui A., Das A., Sokolov B. (2019). *Digital supply chain twins: Managing the Ripple effect, resilience and disruption risks by data-driven optimization, simulation, and visibility*: [https://www.researchgate.net/profile/Dmitry\\_Ivanov6/publication/332474583\\_Digital\\_Supply\\_Chain\\_Twins\\_Managing\\_the\\_Ripple\\_Effect\\_Resilience\\_and\\_Disruption\\_Risks\\_by\\_Data-Driven\\_Optimization\\_Simulation\\_and\\_Visibility/links/5cd7c053299bf14d958e01d9/Digital-Supply-Chain-Twins-Managing-the-Ripple-Effect-Resilience-and-Disruption-Risks-by-Data-Driven-Optimization-Simulation-and-Visibility.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dmitry_Ivanov6/publication/332474583_Digital_Supply_Chain_Twins_Managing_the_Ripple_Effect_Resilience_and_Disruption_Risks_by_Data-Driven_Optimization_Simulation_and_Visibility/links/5cd7c053299bf14d958e01d9/Digital-Supply-Chain-Twins-Managing-the-Ripple-Effect-Resilience-and-Disruption-Risks-by-Data-Driven-Optimization-Simulation-and-Visibility.pdf)

Nozhenko , A. (2020). *Transportation optimization*:

<https://www.anylogistix.com/upload/pdf/anylogistix-transportation-optimization-webinar.pdf>

Savova M., Dithev D., Tonchev T. (2015). *Modeling of bus transport*, CAx Technologies, issue № 3, December 2015, pp. 156–159, ISSN 1314-9628