



Влиянието на пандемията от COVID-19 върху транспорта и логистиката и веригите за доставки

Резюме:

Пандемията, предизвикана от COVID-19 (SARS-CoV-2), представлява специфичен случай на прекъсване на веригата за доставки. В настоящата статия се разкриват някои актуални тенденции от изследването на влиянието на COVID-19 върху световните вериги за доставки.

Първо се формулират специфичните характеристики като уникален вид рискове за прекъсване на веригата на доставки. Второ се разглежда как въздействието на епидемични огнища влияе върху производителността на веригата за доставки.

Въведение:

Съществуват множество рискове във веригата за доставки, които могат да се обобщят в две групи. В **първата** влизат оперативните. Обикновено, те се свързват с ежедневни нарушения по веригата (като колебания във времето за доставка и търсенето).

Във **втората** група са рисковете от прекъсване във веригата за доставки. Това са събития с ниска честота и с високо въздействие върху веригите за доставки в световен мащаб. Тези събития се характеризират с много силно и непосредствено въздействие върху структурата на веригата за доставки, тъй като някои от елементите по веригата (като доставчици, производители, дистрибуционни центрове и транспортни връзки) стават временно недостъпни.

Сред примерите за такива рискове са природните бедствия,

земетресенията, цунами вълните (напр. земетресението и последвалото цунами в Япония през 2011 г.), правни спорове, стачки на работници или избухване на епидемии.

Влиянието на избухването на епидемии върху веригата за доставки се характеризира със съществуване на дългосрочни прекъсвания в непредвидим мащаб.

Неритмични прекъсвания по веригата (пулсации) и едновременни прекъсвания във всички елементи по веригата. За разлика от другите рискове, избухването на епидемии бързо се разпространява в много географски региони. Като например SARS, MERS, Ебола, Свински грип, а също така и коронавирус (COVID-19 / SARS-CoV-2) Пандемията, свързана с коронавирус (COVID-19 / SARS-CoV-2) избухва в областта Ухан, Китай и веднага засяга китайският износ, като драстично намалява предлагането на китайски стоки на световния пазар. Разрастването на COVID-19 до пандемия става

причина за едно от най-големите прекъсвания, срещани през последните десетилетия в глобалните вериги за доставки. От края на м. февруари и началото на м. март 2021 г. броят на

случаите на COVID-19 нараства експоненциално в Азия, Европа и САЩ, което води до затваряне на граници и налагане на карантинни мерки.

Омикрон показва на света ,че нищо не е свършило. Веднага се усеща влиянието на пандемията във веригите за доставки в глобален мащаб с „апокалиптични“ кадри на празни рафтове в супермаркета, спрени и дори затворени летища със стотици карго самолети на земята. В 94% от компаниите в Европа се наблюдават прекъсвания на вериги за доставки заради коронавируса.

В доклад на Dun & Bradstreet се казва, че 51 000 компании по света имат най-малко един директен доставчик от областта Ухан, а най-малко 5 милиона компании по света имат един или повече второстепенни доставчици от Китай. Освен това немалък процент от компаниите в Европа имат директни или второстепенни доставчици от Китай.

Целта на този доклад е да се формулират специфичните особености, които очертават епидемичните огнища като уникален вид риск за веригата за доставки, както и да се представи методология, базирана на анализа, която би могла да се използва за изследване и

прогнозиране на въздействието на епидемични огнища върху производителността на веригата за доставки, като се използва пример на COVID-19.

Съществуват много научни изследвания за справяне с епидемичните огнища от гледна точка на хуманитарната логистика, но въздействието на епидемични огнища върху търговските вериги за доставки, транспорт и логистиката се разглеждат като празнина в научните изследвания и възможност за развитие в тази посока. Може да се намери малко оскъдна информация за предишни епидемични огнища, като **SARS през 2002–2003 г.** Тогава сериозно се засяга авиационната индустрия (международното летище в Торонто – Пирсън разработва план за

реакция при пандемия, а в Тайван около 30% от международните полети са спрени). Въпреки това, степента на глобализация и ролята на Китай в световните вериги за доставки по времето на SARS са доста различни от сегашната ситуация, а въздействието на SARS върху веригите за доставки е сравнително ниско. Друг пример може да бъде даден и с разпространението на вируса **Ебола**, който повлиява негативно на глобалната логистика. Като извод от последиците от Ебола, „Калнан и Колектив“ посочват необходимостта от изграждане на механизъм за вземане на решения, който би спомогнал за прогнозиране на въздействието на епидемичните огнища върху веригите за доставки по време и след кризата. Логично е да се очаква намаляване на финансовите показатели, недостиг на материали и колебания на цените по време на епидемични огнища. Това се потвърждава в анализи на доклади, свързани с COVID-19.

Световните индекси, борсовите цени, електроенергията и горивата, последните имат пряко отражение на цените на транспортните услуги в глобален мащаб. До скоро за поддържане на средни нива на покачване се използваха широко познатите ни Ро-Ла ,който освен всичко даваха сигурност и предвидимост по отношения на срок на доставка и устойчивост цена/тон/километър.

С рязкото покачване на борсовия ток и газта нерентабилността „чука на вратата“. Въпреки думите на словенския министър на транспорта по време на откриването на обновения и разширен порт Лука Копер и поставянето на транспорта и логистиката на едно от ключовите места в списъка с приоритети на правителството , нарастването на оборотите не се покачи дори близко до прогнозните нива.

Моделиране на веригата за доставки:

За целите на настоящият доклад е извършено моделиране на верига за доставки с доставчици (от Китай), намиращи се в регион, засегнат от епидемично огнище под формата на карантина и

спиране на производството. Като част от веригата са и двама производители (от Китай), дистрибуционни центрове, логистични бази и клиенти, разположени в различни географски зони в Европа и САЩ. Производителите доставят продукцията с плавателни съдове (контейнеровозни кораби) до дистрибуционните центрове в САЩ, Бразилия и Европа със средно време за транспортиране от **30 дни**. Оттам стоките се доставят до клиентите със сухоземен транспорт (товарни автомобили и влакове през Интермодални терминали и др.). В САЩ дистрибуцията се организира от основния дистрибуционен център в Ню Йорк и чрез четири регионални дистрибуционни центъра.. Клиентите изпращат поръчките си в дистрибуционните центрове на всеки 3 до 5 дни, като очакват доставката им да се изпълни между 4 и 9 дни след направената заявка.

Ако този срок не се спази, то тогава може доставката да се счита за забавена. Забавените доставки имат негативно въздействие върху нивото на обслужване, спрямо общия брой поръчки.

Приема се, че колебанията в търсенето са много ниски - между 50 и 100 артикула. Също така тук се цели да се разкрие въздействието на прекъсванията върху веригата и заради това се избягват

други вариации на моделиране. Елементите от веригата за доставки имат постоянни и променливи разходи (разходи за обработка на доставките, разходи за поддържане на складовата наличност, режимни разходи и др.). При намаляване на ръста на болелите в Китай и намаляване на пандемията в световен мащаб се разглеждат три примерни сценария на въздействието на епидемията върху веригата на доставки (фиг. 1):

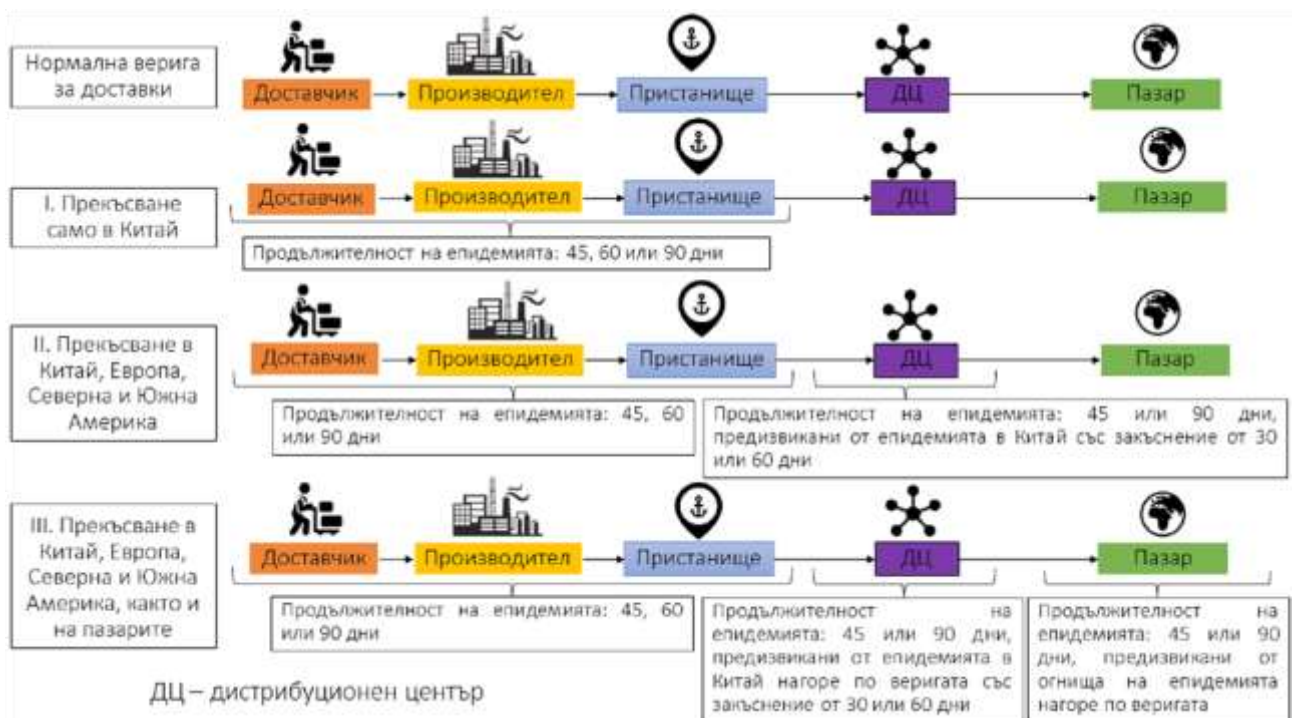
Сценарий I: Локализация на епидемичното огнище в Китай.

Сценарий II: Разпространение на епидемични огнища в целия свят и закриване на елементи от моделираната верига.

Сценарий III: Разпространение на епидемични огнища на пазарите и намаляване на търсенето с 50%.

При други сценарии затварянето на едни елементи по веригата ще бъде придружено от отваряне на други обратно. Проектираната експериментална среда проучва реакцията на веригата за доставки при епидемични огнища и отговаря на следните **въпроси**:

- * Какво е въздействието на епидемия върху управлението Транспорта и Логистиката при веригата за доставки?
- * Колко време отнема да се възстанови веригата след избухването на епидемия?
- * Колко дълго може веригата за доставки да издържи прекъсването (т.е. какво е критично време за прекъсване)?
- * Каква е ролята на обхвата и времето на разпространение на прекъсванията?
- * Кои са най-критичните сценарии за разпространение на епидемията?



Фиг. 1. Примерни сценарии за моделиране

В обобщение, разглеждат се сценариите показани на фиг. 1.

Използва се методология, при която се коригират някои параметри (време за доставка, време за прекъсване) на моделираната глобална верига за доставки, без да се променя структурата ѝ.

Последните изследвания показват, че складовата наличност, времето за доставка и резервни доставчици са от изключителна важност за реакцията на веригата за доставки и намаляване на риска. Друг важен фактор са прекъсванията, които се разпространяват в много от звената по веригата за доставки. Важността на данните за географското местоположение, за търсенето, за очакваното време за доставка и данните за моделиране на модела, и как те биха могли да бъдат използвани за реакция по време на епидемични огнища са описани от Анпарасан и Лежюн за епидемията от холера, настъпила след земетресението през 2010 г. в Хаити.

Намаляване на риска, чрез създаване на складова наличност от запаси:

Обикновено, фирмите имат складова наличност, средно за между 15 и 30 дни, макар, че една не много малка част от тях увеличават количеството на запасите в резултат на събития, като епидемията от TORS 2002–2003 г., изригването на вулкана в Исландия през март 2010 г., цунамито в Япония през март 2011 г. и наводнението в Тайланд през август 2011 г. Моделът е съставен въз основа на складова наличност за 15 до 30 дни.

Време за доставка:

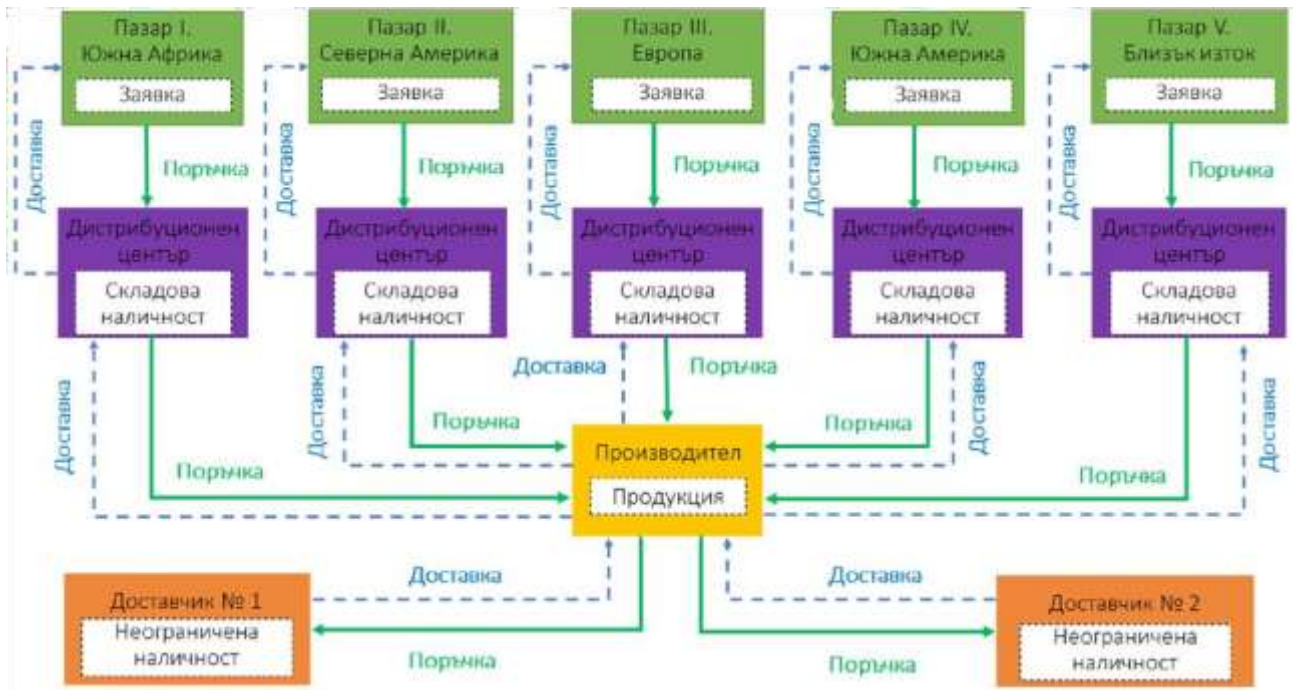
Приемаме, че доставка по море от Китай до САЩ или Европа отнема средно 30 дни. Това означава, че ако китайските фабрики спрат производство преди началото на китайския празник на 25 януари 2021 г., последната им доставка ще пристигне през последната седмица от февруари 2021 г. Това е времето, което се използва в разработения модел.

Прекъсванията по веригата за доставки:

Вследствие на избухването на епидемията в Китай а след това и на пандемията от COVID-19 в световен мащаб се наблюдават прекъсвания по веригата за доставки или т.нар. Пулсиращ ефект.

Например, Fiat Chrysler Automobiles N.V. съобщава, че „временно спира производството в автомобилната фабрика в Сърбия, защото не може да достави части от Китай“. По същия начин Hyundai „решава да спре

производството в заводите си в Корея. Също така се наблюдава, че при доставки с кратък срок на изпълнение прекъсванията във веригата за доставки се появяват по-рано и следователно пулсиращият ефект се разпространява по-бързо.



Фиг. 2. Материален и информационен поток във верига за доставки

Дизайн на модела:

На **фиг. 2** е пресъздаден моделът в съответствие с изследването. Илюстрирана е основната схема на материалните и информационни потоци във веригата за доставки.

Предполага се, че логистичните компании, дистрибуционните центрове и производителят изпълняват политиката за контрол на складовата наличност с цел избягване на презапасяване, базирана на ниво „поръчка – доставка“.

Относно, правилата за контрол на складовата наличност, съществува голямо разнообразие от специализирана литература за управление на запасите и те не са предмет на настоящото изследване.

Пазарите генерират поръчки до дистрибуционните центрове според тяхното търсене и предлагане.

Дистрибуционните центрове според политиките им за контрол на запасите заявяват своите поръчки до производителя. Производството се контролира, тъй като фабриките също имат

политика за контрол на складовата наличност. В случай на прекъсване и недостиг на продукцията, доставките също прекъсват, както е показано на фиг. 2. В случай на останала складова наличност доставките се насочват на случаен принцип с еднаква вероятност за разпределение до дестинациите по веригата на доставките.

Резултати и анализи:

При изследване на въздействието на различната продължителност на прекъсване и мащаб на разпространение на епидемията, организацията е следната:

1. Изчислява се ефективността на веригата за доставки по ключовите показатели за ефективност, като нива на услуги, продажби, време за доставка, налични запаси и печалба, при сценарий без прекъсвания.
2. Сравняват се реакциите на веригата за доставки при различни ситуации и се правят изводи за прекъсването и въздействието на пулсациите върху производителността на транспорта и веригата за доставки. При първия сценарий, представен във **фиг. 1**,

резултатите потвърждават, че по-голямата продължителност на прекъсването нагоре по веригата на доставките води до намаляване на производителността. Всички ключови показатели за

ефективност намаляват, докато увеличаването на продължителността на прекъсването до 90 дни води до спад на печалбата с почти 90%, а времето за доставка е нараснало 15 пъти.

Анализирайки резултатите от втория сценарий (фиг.1), се срещат няколко интересни моменти. При кратка продължителност на прекъсванията в Китай (45 дни) и по-нататъшното разпространение на **COVID-19** в САЩ,

Южна Америка и Европа, придружено със затваряне на дистрибуционните центрове и логистични бази в регионите там, води до

намаляване на всички ключови показатели за ефективност. Обратно, по-дългото забавяне в разпространението на пандемията (т.е. 60 дни вместо 30 дни) и по-кратката продължителност на прекъсването надолу по веригата на доставките (т.е. сценарият с 45 дни прекъсване в Китай, 60 дни забавяне на пандемията и 45 дни прекъсване продължителност след веригата на доставките) биха довели до най-ниския спад на производителността. На следващо място, в случай на по-дълги прекъсвания в Китай и по-продължително разпространение на пандемията надолу по веригата за доставките не се наблюдава положителен ефект върху производителността на логистичните бази и веригата.

В същото време, ние можем да наблюдаваме отново положителен ефект от забавянето на разпространението на пандемията в случай на много дълго прекъсване в Китай от 90 дни. Нещо повече, производителността на веригата за доставки се представя по-добре при всички ключови показатели за ефективност в случай на 90 дни прекъсване в Китай и по-продължителното разпространение на пандемията надолу по веригата за доставките в сравнение със случая при първия сценарий, без разпространение на COVID-19.

В най-сложния трети сценарий могат да се наблюдават няколко негативни събития. Интересното е, че съвкупността от две отрицателни събития често води до положителен ефект върху производителността на веригата за доставки.

Иначе казано, ако прекъсванията надолу по веригата са придружени от прекъсвания на търсенето, общата производителност на веригата за доставки се увеличава поради намаляване на изоставането. Този ефект обаче изчезва в случаите с много дълга (например, 90 дни) продължителност на прекъсване на търсенето надолу по веригата за доставките.

Друго наблюдение при третия сценарий е, че за разлика от втория, по-дългите забавяния на разпространението на пандемията по-скоро намаляват производителността на веригата за доставки. Освен това може да се наблюдава, че по-дългите забавяния в разпространението на пандемията и по-дълготрайните прекъсвания надолу по веригата за

доставките са по-опасни от продължителността на прекъсването нагоре по веригата.

Положителен ефект може да се наблюдава само, когато се синхронизира времето за възстановяване в различните нива на веригата на доставки. Например, имаме ситуация, когато китайското производство спира на 25 януари 2020, дистрибуционните центрове надолу по веригата затварят на 25 февруари 2020, производството в Китай се възобновява на 25 март 2020, а операциите в дистрибуционния център се възобновяват на 10 април 2020. Това би довело до високи печалби, добро ниво на обслужване и кратки срокове, заедно с доста ниско общо време за прекъсване на веригата за доставки.

От извършените анализ и моделиране може да се направи следното **обобщение на резултатите**:

1. Ако епидемичното огнище се локализира, то реакцията на изпълнение на веригата за доставки ще бъде пропорционална на продължителността на прекъсването.
2. В случай на разпространение на пандемията, ефективността на веригата за доставки зависи от времето и мащаба на разпространението на прекъсванията (т.е. ефекта на пулсации), както и последователността от затваряне и отваряне на съоръженията по веригата за доставки, а не от продължителността на прекъсването.
3. Едновременното прекъсване на търсенето и предлагането може да има положителни ефекти върху производителността на веригата за доставки, като реакция от избухването на пандемията
4. Най-голямата производителност на веригата за доставки може да се наблюдава в случаите, когато възстановяването на съоръженията в различни нива по веригата за доставки се синхронизира във времето.
5. Най-отрицателното въздействие върху производителността на веригата за доставки се наблюдава в случаите на много дълъг период на прекъсване на дистрибуционните центрове и търсенето надолу по веригата за доставки, независимо от периода на прекъсване в горната част от веригата.

Заклучение:

Пандемията, предизвикана от COVID-19 представлява специфичен случай за прекъсване на веригата за доставки.

В настоящата статия се представиха и разиграха различни възможни сценарии, които показват актуални тенденции в изследването на въздействието на COVID-19 върху световните вериги за доставка. По отношение на поставените цели би могло да се обобщи че, резултатите от проучването показват, че:

- Епидемичните огнища се характеризират със съществуване на дългосрочни прекъсвания и непредвидим мащаб;
- Неритмични прекъсвания по веригата (пулсации) и едновременни прекъсвания във всички елементи по веригата.

За разлика от другите рискове и бедствия, избухването на пандемия създава много неизвестни, което затруднява пълното определяне на въздействието на епидемичното огнище върху веригата за доставки и правилните мерки за реакция.

Що се отнася до втората цел, беше извършен анализ и прогнозиране на въздействието на епидемичните огнища върху веригата за доставки, използвайки методология и примера за COVID-19.

Анализът предложи възможност за прогнозиране както на краткосрочни, така и на дългосрочни въздействия от епидемии върху веригите на доставки и разкри най-критичните сценарии на епидемията от гледна точка на намаляване на ефективността на веригата за доставки.

В бъдеще биха могли да се допълнят и доразвият описаните по-горе сценарии, като се проверяват реакциите на веригата за доставки при различни варианти и планове в условия на пандемии и спрямо развитието на COVID-19. Важно е да уточним, че въздействието на епидемичните огнища върху веригите за доставки силно зависи и от вида на продукта, който се доставя глобално на клиентите в различните континенти.

В действителност въздействието на епидемичните огнища върху веригите за доставка на изделия със спешно търсене по време на пандемия, като дезинфектант за ръце, медицински маски, медицинска апаратура и медицински алкохол, е специална тема за изследване от глобално значение, която би могла да бъде предмет на изследване в бъдеща научна разработка.

Кирил Драганов е изучавал "Технологии и управление в транспорта" в Русенския Университет. Работил е в сферата на транспорта и логистиката в Ирландия.