Знание и бизнес, Knowledge and business

Икономика и компютърни науки
Economics and computer science

Научно списание

A scientific journal

бр. 1 / 2020

Volume: 2020, Issue: 1

Издателство „Знание и бизнес“ Варна
Publishing house „Knowledge and business“ Varna

ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE

Научно списание

A scientific journal

Брой 1 / 2020

Volume: 2020, Issue: 1

брой 1, 2020 г.

Volume: 2020, Issue: 1

ISSN 2367-7791, Varna, Bulgaria

ЦЕНТЪР ЗА ПРОФЕСИОНАЛНО ОБУЧЕНИЕ „ЗНАНИЕ И БИЗНЕС“

CENTER FOR PROFESSIONAL EDUCATION "KNOWLEDGE AND BUSINESS"

9000, Varna, 1, Dr. L. Zamenhof Str.

email: eknigibg@gmail.com

CONTENTS

Dear readers, we are pleased to inform you that on the initiative of the Editorial Board of "Knowledge and Business" Ltd., "Knowledge and Business" is a licensed publisher of the scientific journal "Economics and Computer Science".

Our thesis is that information technologies are used in all areas of human activity. That is why the scientific journal "Economics and Computer Science" is open to publications from various fields of science and practice.

We are confident that the publications in the journal contribute as enrichment of knowledge and to enhance the effectiveness of the use of information technology in business.

Special thanks to Mariana Kaneva for the professional review of the articles in this issue as a statisitician.

Sincerely: Prof. Dr. Sc. Petko Iliev

ЕЛЕКТРОННО СПИСАНИЕ „ИКОНОМИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ“, БРОЙ 1, 2020,
ISSN 2367-7791, ВАРНА, БЪЛГАРИЯ
ELECTRONIC JOURNAL “ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE”, ISSUE 1, 2020,
ISSN 2367-7791, VARNA, BULGARIA

Киберрисковете – голямото предизвикателство за банките днес

Пламен Джапаров[1]

[1] Икономически университет – Варна, България
pl.djaparov@ue-varna.bg

Резюме. Стотиците известни примери за кибератаки срещу кредитни институции по цял свят, неминуемо водещи до значителни финансови загуби и репутационни щети, изострят необходимостта от установяване на надеждни механизми за превенция, идентифициране и бързо възстановяване от такива инциденти. Обект на изследване в настоящата статия са съвременните разновидности на киберрисковете, а предмет – техните рефлексии върху банковите институции. Целта на разработката е да онагледи значимостта на киберзаплахите за банките, както от финансова, така и от репутационна гледна точка, и на тази основа да очертае някои основни изисквания към управлението на тяхната киберсигурност. Направен е обзор на ключовите за банките киберрискове; обобщаване на генерираните от тях преки и косвени разходи. В статията са приложени методите анализ, синтез, наблюдение, аналогия и сравнение. Изведени са текущите пропуски и проблеми на банковата киберсигурност. Основите изводи сочат, че с оглед на повсеместната дигитализация във финансовия сектор в последното десетилетие киберрисковете, в т.ч. фишинг кампании, зловреден софтуер, атаки за отказ на услуги, нападения над уеб приложения, социално инженерство, софтуер за изнудване и т.н., се превръщат в основна заплаха за банките. Практическата значимост на изследването се изразява във формулиране на мерки за управлението на киберрисковете в банките.

Ключови думи: киберриск, киберсигурност, банки, дигитализация.

1. Въведение

Никак не е изненадващо, че в глобален мащаб финансовите институции са най-потърпевши от все по-многобройните, разнообразни и тежки киберпрестъпления. Изследване от 2015 г. сочи, че в сравнение с останалите индустрии, сферата на финансовите услуги е засегната три пъти по-често от подобни инциденти (Websense, 2015: 4).[1] В рамките на сектора пък, банките несъмнено са най-предпочитаните мишени на атаки (91%), следвани от застрахователните компании (7%) (Bouveret, 2018: 8). Основните причини за тази тенденция са ясни – централната роля на банковите институции във финансовите системи на всички страни, колосалните размери на активите им, огромните клиентски бази и естеството на притежаваните от тях данни. Уязвимостта на банките се увеличава и поради факта, че към момента много от тях разполагат с „наследени“ ИТ системи, които в общия случай не са устойчиви на кибератаки (Deloitte, 2016a: 8). Все по-активното използване на облачни технологии също прави кредитните институции податливи на подобни злонамерени деяния. Не е за пренебрегване и обстоятелството, че банките са силно зависими от множество взаимосвързани мрежи и критични инфраструктури, в т.ч. системи за плащане и сетълмент, платформи за търговия, централни депозитари на ценни книжа и др., и от тази гледна точка всяка успешна атака спрямо някоя от тях без съмнение ще предизвика значими последици за цялата банкова индустрия.

[1] Тук трябва да се направи уточнението, че в по-широк смисъл киберрисковете (или киберинцидентите) не са непременно свързани с кибератаки. Например, актуализация на софтуера или природно бедствие също могат да доведат до материализиране на киберриск, изразяващ се в прекъсване на дейността, без да са налице някакви престъпни намерения. В рамките на настоящия анализ фокусът ще бъде поставен единствено върху умишлените и целенасочени кибератаки.

2. Значимост на киберзаплахите

Примерите за кибератаки спрямо банкови институции само от последните три години са десетки. През октомври 2018 г. хакери успяват да проникнат в базата данни на американското подразделение на HSBC и да получат достъп до данните на приблизително 14 000 клиенти. Сред откраднатите такива са номера на сметки, салда, физически адреси, история на трансакциите и много други детайли. Това не е първият подобен инцидент за британската банка. Година по-рано потребителите ѝ са атакувани с фалшив софтуер за сигурност, а през 2016 г. системите на банката са сринати от DDoS атака (Schwartz, 2018). Отново през 2018 г. популярната хакерска група MoneyTaker успява да открадне близо $1 млн. от руската PIR Bank при проникване в мрежата ѝ чрез неактуализиран рутер, намиращ се в един от нейните регионални клонове. По изчисления на московската компания за киберсигурност Group-IB същата хакерска група атакува банки в различни части на света от пролетта на 2016 г. и до момента е откраднала десетки милиони от тях. Досега сред жертвите на MoneyTaker са 15 американски и 5 руски банки, британска компания за банков софтуер и др. Средната загуба при един такъв инцидент в САЩ се оценява на $500 хил., а в Русия – на $1,2 млн. (Amatas, 2018).[2] Пословичен е и случаят от началото на 2016 г., когато е направен опит за прехвърляне на близо 1$ млрд. от валутните резерви на централната банка на Бангладеш, държани в клона на Федералния резерв в Ню Йорк, към банки във Филипините и Шри Ланка. Въпреки че голяма част от средствата са блокирани навреме, загубата възлиза на около 81$ млн. (Reuters, 2016). През последните три години са извършени и поне десет други атаки, използващи SWIFT системата. Първоначалните загуби от тях се оценяват на $336 млн., но действителните загуби са значително по-малки – около $87 млн., тъй като някои от трансакциите са замразени, а част от средствата възстановени, вследствие на последващи съдебни производства (Bouveret, 2018: 13).

В обобщен вид най-атакуваните дейности в банките днес са банкирането на дребно и услугите, свързани с кредитни карти (Ibid: 8), като в същото време впечатление прави значителният спад на измамите с ATM-устройствата (Verizon, 2019: 42). Въпреки че арсеналът от хакерски техники непрекъснато се разширява и усъвършенства, специалистите считат, че понастоящем банките са най-уязвими спрямо киберинциденти под формата на (ITRC, Generali, 2018: 11):

- атаки за отказ на услуга (Distributed Denial of Service (DDoS) – това са хакерски нападения, които целят да направят една онлайн услуга или мрежов ресурс (например банковия корпоративен сайт) недостъпни за определени или всички потребители. С помощта на т.нар. botnets (група от координирани компютри, контролирани от киберпрестъпниците), DDoS атаката изпраща поток от трафик и данни към целевия уебсайт, за да претовари системата, като по този начин временно или трайно наруши системните операции. В последните години този род атаки зачестяват значително, включително и благодарение на изобилието от незащитени с пароли „Internet of things“-устройства, което предоставя на хакерите инструментите, от които се нуждаят, за да „наводнят“ даден уебсайт с безсмислен трафик, блокирайки по този начин достъпа на легитимните клиенти до него. В контекста на банките DDoS атаките могат да причинят изключително много финансови и репутационни щети, дори предизвиканите от тях прекъсвания на дейността да не са твърде дългосрочни.[3] Практиката показва, че подобни атаки за отказ от услуги могат да бъдат насочени едновременно и към няколко банкови институции от една страна, което би могло да генерира риск за целия ѝ финансов сектор. През последното десетилетие подобни координирани атаки са извършени например в САЩ, Чехия, Норвегия, Финландия (Bouveret, 2018: 12-13).
- зловреден софтуер (malware) – това са злонамерени приложения и сайтове, които излагат на риск данните на институцията или вредят на нейните информационни системи. Тук попадат например фишинг кампаниите, които се използват от хакери, за да накарат дадено лице да кликне върху връзка към злонамерен URL адрес или да отвори прикачен файл, който инсталира заразен софтуер. Такива атаки могат да се използват и за получаване на идентификационни данни на клиенти или на друга чувствителна информация чрез инсталиране на malware, целящ предоставяне на желаните данни в изглеждащи легитимни, но всъщност фалшиви, приложения и системи. Изследване от 2018 г. констатира, че сред най-актуалните форми на фишинг атаки днес се нареждат фалшивите приложения за мобилно банкиране, които подвеждат повече от един на всеки трима потребители (Seals, 2018).

[2] Интересен факт е, че преките загуби, причинени от кибератаките, като цяло не са свързани с размера на целевата финансова институция. Дори напротив – най-големите регистрирани загуби са концентрирани сред по-малките институции, вероятно поради по-ниските инвестиции в ИТ сигурността (Bouveret, 2018: 8).

[3] Възстановяването от DDoS атака е по-скъпо за банките, отколкото за нефинансовите организации. По-конкретно, доклад показва, че подобен инцидент може да струва на финансова институция $1 172 000, в сравнение с $952 000 за организация в друг сектор (Kaspersky Lab, 2017a).

- изтичане на вътрешна информация поради небрежност от страна на служителите – в тази връзка някои изследвания констатират, че киберрискът е много повече от чисто технологичен проблем. В преобладаващата част от случаите той всъщност е „задвижван“ от субективния фактор – „небрежност или злонамерени действия на служителите са отговорни за две трети от нарушенията в киберпространството, докато едва 18% са пряко обусловени от външна заплаха“ (Adele, O`Connell, 2017).
- социално инженерство (social engineering) – тук става дума за съвкупност от техники, използвани от киберпрестъпниците, предназначени да манипулират нищо неподозиращи потребители (често служители), с цел последните да им споделят поверителни данни. Характерна особеност на социалното инженерство е, че в повечето случаи то не изисква значително технологично ноу-хау, а вместо това разчита на психологически прийоми и на доверчивостта на „жертвите“.

Други автори добавят към съществените за банките киберрискове още (English et al., 2018: 9-10):

- атаки на уеб приложения (Web Application Attacks) и свързаните с тях Credential stuffing-техники – атаките срещу уеб приложения обикновено са начална фаза на по-усъвършенствани киберпрестъпления, насочени към други системи, които не са били обект на хакване. Така например, придобити идентификационни данни (потребителски имена и пароли) от даден тематичен форум впоследствие могат да се използват от хакерите за проникване в клиентски банкови сметки. По-конкретно, използвайки дълъг списък с откраднати пароли, хакерът тества дали някоя от тях няма да отключи произволен акаунт. При това процесът е напълно автоматизиран и не му коства никакви усилия. Тази техника придобива популярност с наименованието credential stuffing (в буквален превод „напасване на данни“).
- атака от типа „човек по средата“ (Man in the middle) – MITM е вид кибератака, при която неоторизирано лице или софтуер се внедрява в комуникацията между две страни (потребители или сървъри), като по този начин получава достъп до информация, която те изпращат една на друга. Има два вида MITM атаки. Стандартната атака включва неупълномощен участник, намиращ се във физическа близост до целта, който може да получи достъп до незащитена мрежа, например Wi-Fi рутер. Вторият тип обикновено се нарича атака „човек в браузъра“ (Man in the browser). При нея вирусът, който потребителят е бил подмамен да изтегли, се „инжектира“ в неговата операционна система и се вмъква между нея и уебсайта на банката. Въпреки че „троянският кон“ представя това, което потребителят вижда, като легитимна сесия в браузъра, програмата в действителност изпраща към институцията различни инструкции, променяйки например сумите на трансакциите.
- софтуер за изнудване (Ransomware) – това са атаки, които блокират достъпа на институцията до собствените ѝ системи или криптират определени файлове и данни, в случай че тя откаже да плати откуп на хакерите (обикновено под формата на труднопроследими биткойни). Ransomware са особено вредни в сектора на финансовите услуги, предвид важността на клиентските данни и могат да генерират сериозен репутационен риск за банките въз основа на логичните опасения на клиентите, че средствата им не са на сигурно място.

Според прогнозите в бъдеще кредитните институции могат да очакват и някои допълнителни проблеми, в т.ч.: нашествие на нови хакерски групи, вледствие на фрагментиране на част от съществуващите такива[4]; поява на първи по рода си атаки посредством използване на чужди биометрични данни; нападения срещу малки софтуерни компании, предоставящи услугите си на финансови институции по целия свят; намаляване броя на инцидентите с PoS терминали за сметка на атаки на платформи за онлайн плащания; заобикаляне на системите за киберсигурност с помощта на физически устройства, свързани с вътрешни мрежи; пробив на приложенията за мобилно банкиране, включително на тези, предназначени за бизнес потребители[5]; усъвършенствани варианти на социалното инженерство (Kaspersky Lab, 2019: 6-8).

Независимо от конкретните разновидности на кибератаките, в най-общ план те могат да повлияят на банковите институции по линия на трите основни аспекта на информационната сигурност: поверителност (конфиденциалност), цялостност (интегритет) и достъпност (наличност). Проблемите, касаещи поверителността, възникват, когато дадена лична информация се разкрива на трети страни,

[4] В допълнение към това, някои от хакерските групи все повече си сътрудничат. В тази връзка през 2018 г. ФБР предупреждава за възможна координирана хакерска атака, насочена към ATM устройства по цял свят (Vaas, 2018).
[5] Чисто технологично банките все още изпитват сериозни затруднения в тази област. В проучване на Accenture, посветено на киберсигурността на 30 големи Mobile banking-приложения, се констатира, че при всички тях е идентифициран поне един риск за сигурността, а 25% съдържат „високорискови пропуски в сигурността“. Като най-уязвими места се открояват несигурното съхранение на данни, несигурното удостоверяване и възможността за подправяне на кода (Accenture, 2018: 10).

както в случаите на изтичане на клиентски данни. От своя страна, целостта на данните обикновено се нарушава при злонамерена експлоатация на системите, какъвто е случаят с кибеизмамите. И накрая, проблемите с наличността са свързани с прекъсванията на дейността, например при DDoS инцидентите. Трите типа кибератаки въздействат по различен начин върху мишената. Прекъсванията на дейността пречат на организациите да работят, което води до загуба на приходи, докато измамите резултират в директни финансови загуби. На свой ред, негативните ефекти от нарушаване поверителността на данните се материализират по-бавно във времето (Bouveret, 2018: 4-5).

Като цяло потенциалното финансово въздействие от различните видове киберинциденти върху банките се проявява в две посоки. От една страна, обикновено са налице явни и сравнително лесно измерими преки разходи – за съдебни процеси, правна помощ, уведомяване и последваща защита на клиентите, засилване на киберсигурността след подобни събития и пр. От друга страна, косвените разходи са по-малко видими, по-трудни за предварителна оценка и с по-дълготраен ефект. Те включват отрицателно въздействие върху бранда и взаимоотношенията с клиентите (репутационен риск), обезценяване стойността на интелектуалната собственост, по-високи последващи оперативни разходи (за предотвратяване на бъдещи инциденти) и т.н. (Kopp et al., 2017: 9-10).[6] От времева гледна точка пък, предизвиканите от киберрисковете разходи могат да се групират в четири относително обособени фази: постоянна превенция, първоначална реакция след идентифициране на киберинцидент, управление на въздействието от него и възстановяване на бизнеса в дългосрочен план (табл. 1).

Таблица 1.

„Цената“ на киберрисковете

Фаза	**Преки разходи**	**Косвени разходи**
Превенция (непрекъсната)	• Превантивна защита на системите и данните • Спазване на регулаторните изисквания	• Алтернативни разходи
Реакция (незабавна)	• Техническо разследване • Прекратяване на проникването и стартиране на възстановяването на системата • Известяване на клиента	• Разходи, предизвикани от операционни смущения • Алтернативни разходи • Загуба на приходи • Намаляване стойността на капитала
Управление на въздействието (краткосрочно)	• Настройка на инфраструктурата и процесите • Възстановяване на системата и данните • Намаляване на щетите • Последваща защита на клиентите • Стартиране на одит на киберсистемата • Разходи за адвокати и съдебни дела	• Алтернативни разходи • Загуба на приходи • Намаляване стойността на капитала • Отлив на клиенти
Възстановяване на бизнеса (средно- и дългосрочно)		• Увеличени разходи за финансиране • Намаляване на бъдещото търсене на услугите на фирмата • Редизайн на бизнес процесите и системите • Възстановяване на репутацията, стойността на фирмената марка и взаимоотношенията с клиентите • Инвестиране в по-добри системи за сигурност

Източник: Kopp, 2017: 10.

Тук е важно да се отбележи, че според проучване на Deloitte, косвените разходи съставляват повече от 90% от всички разходи, генерирани от киберрисковете (Deloitte, 2016b). Не само по тази причина, но и поради естеството на банковия бизнес, именно те са от критично значение за кредитните институции. Имплицитно ясно е, че независимо от конкретния вид на кибератаката, при тях опасността

[6] Следва да се отбележи, че що се отнася до „цената“ на киберинцидентите, разликата между финансовите институции и останалите организации е значителна. За САЩ например е изчислено, че загубите, причинени от един откраднат или изгубен запис, възлизат на $225 средно за всички отрасли, докато във финансовата индустрия те достигат до $336 (ITRC, Generali, 2018: 6). Една от причините за това е нематериалният характер на финансовите услуги и респективно все по-силната им зависимост от технологиите.

от загуба на клиентско доверие е изключително висока, предвид генетично заложената им силна зависимост от него. Ето защо не е никак изненадващо, че всеки киберинцидент води до значителен отлив на клиенти от финансовите институции – най-висок в сравнение с всички останали индустрии, с изключение на здравната (IBM, Ponemon, 2018: 25). Тези констатации се потвърждават и от друго изследване, според което 28% от потърпевшите клиенти от неоторизирани дейности по техните сметки впоследствие са напуснали обслужващите ги банки (ITRC, 2016: 16). Все пак, по отношение на доверието, за кредитните институции има и една положителна новина. Проучване на Capgemini установява, че 83% от потребителите разглеждат банките и застрахователните компании като надеждни по отношение гарантирането на сигурността на предоставените им данни, изпреварвайки значително всички останали сектори. За сравнение, FinTech компаниите заемат последната позиция в допитването с едва 6% декларирано доверие (Capgemini, 2017: 9).

Коментираните до момента примери, проблеми и тенденции мотивират регулаторите непрекъснато да допълват съществуващите правила и насоки с конкретни мерки за подобряване на кибернетичната сигурност на банковите институции.[7] В тази връзка например Федералният резерв на САЩ определя киберсигурността като водещ приоритет в своите програми за банков надзор през 2019 г. (Board of Governors of the Federal Reserve System, 2018), а германският банков надзорен орган публикува подробни изисквания за мониторинг върху вътрешните ИТ системи, фокусирани върху управлението на информационната сигурност (BaFin, 2018). От своя страна, докладът на тема „киберустойчивост“ на Базелския комитет за банков надзор от декември 2018 г. неминуемо ще бъде насока за бъдещи стандарти в областта (BCBS, 2018).

С оглед на всичко казано дотук не е никак изненадващ завишеният интерес на банковите висши ръководства към темата „киберрискове“. Изследване на IIF и E&Y отчита, че 2018-та е поредната година, в която киберсигурността заема все по-предно място в дневния ред на банковите бордове и главните рискови директори (IIF, Ernst & Young, 2018: 6).[8] Тази тенденция се потвърждава и от проучване сред финансовите институции на Deloitte (2018). То констатира широко съгласие сред топ мениджърите, че в последните години киберрискът е заплахата, която увеличава най-много своята значимост. По-конкретно, той е поставен в топ 3 на най-големите бъдещи заплахи за бизнеса от 67% от респондентите. Като водещи причини за повишаване на инвестициите в киберсигурността мениджърите на финансовите институции обикновено сочат: регулаторните изисквания, високата комплексност на тяхната ИТ инфраструктура, необходимостта от повишаване нивото на експертиза в областта, желанието на топ мениджмънта да подобри защитата на институцията, предприемането на нови бизнес активности/експанзии, информации за инциденти, засягащи други организации и пр. (Kaspersky Lab, 2017b).

Макар горните констатации да звучат обнадеждаващо, в същото време следва да се отчете, че само 6% от компаниите за финансови услуги твърдят, че тяхната функция за информационна сигурност в момента отговаря на нуждите на организацията. И въпреки че 65% имат планове да направят необходимите подобрения, половината от тях считат, че недостигът на умения ще се превърне в значително бъдещо препятствие (Ernst & Young, 2018: 20). В проучването на Deloitte пък само около половината от анкетираните смятат, че техните институции са изключително ефективни или много ефективни в управлението на киберрисковете.[9] От своя страна, разходите, отделяни от финансовите институции за управление на киберриска, също все още са недостатъчни и заемат едва между 6 и 14% от техните ИТ бюджети. Като сума заделяните средства представляват средно 0,3% от приходите на институциите (Deloitte, 2019: 4). С по-скоро негативен знак са и актуалните заключения на Базелския комитет за банков надзор: „…банките все още не разполагат с одобрена на ниво борд киберстратегия, която да дефинира ясни нива на апетит и толеранс за киберриска. Въпреки че управленски модели, като „трите линии на отбрана“ (Three lines of defense), са широко възприети, киберустойчивостта невинаги е

[7] Допълнителен стимул за регулаторите е силната обвързаност на световната финансова система, поради която, на принципа на „ефекта на доминото“, кибератаката в една банка може да засегне и други финансови институции.
[8] Тази заплаха е посочена за водещ приоритет от над 80% от респондентите, изпреварвайки близо два пъти следващите рискове.
[9] Що се отнася до конкретни видове заплахи, свързани с киберсигурността, респондентите считат, че техните институции се справят успешно с управлението на прекъсванията на дейността (58%), финансови загуби или измами (57%), рискове от страна на клиентите (54%), загуба на чувствителни данни (54%) и деструктивни атаки (53%). На другия полюс са заплахите, идващи от инсайдерски нападения (44%), национални държавни субекти (37%) или от доставчици (трети страни) (31%). При управлението на киберрисковете респондентите посочват като най-сериозни предизвикателства адекватния отговор на променящите се бизнес нужди (свързани с използването на социални мрежи, изкуствен интелект и облачни технологии) и справянето със заплахите, провокирани от усъвършенстваните киберпрестъпници (напр. все по-опитните и вещи хакери) (Deloitte, 2018: 59-60).

ясно комуникирана сред технологичните, стратегическите и бизнес линиите. Това объркване в ролите и отговорностите намалява ефективността на тези модели“ (BCBS, 2018: 5).

3. Открити въпроси пред управлението на киберрисковете

На този фон става ясно, че банковите висши ръководства са напреднали значително, що се отнася до признаването на киберрисковете като една от най-значимите заплахи за бизнеса. Тяхното управление обаче е съпътствано от редица предизвикателства, чието преодоляване изисква предприемането на разнообразни целенасочени мерки.

Според някои мнения проблемът при управлението на подобен род нефинансови рискове не е, че мениджърите не са наясно с тях, а дефицитът на „пълна картина“ („big picture”) спрямо тях, който се дължи на две основни причини. От една страна, при идентифицирането, измерването и ранжирането на нефинансовите рискове повечето ръководители продължават да се концентрират единствено върху количествените мерки и индикатори, пренебрегвайки качествените такива. От друга страна, налице е недостатъчна интеграция между различните рискови дейности и процеси, т.е. финансовите институции към момента все още оценяват и управляват подобни рискове „на силози“ (Quick et al., 2019: 31).

Освен това, киберрискът дълго време неправилно се интерпретира главно като вътрешен ИТ проблем. С течение на времето тази перспектива започва да се променя, но все още в недостатъчна степен. Обхватът на разбирането за киберриск следва допълнително да се разшири и да включва операционните рискове, свързани с преките бизнес партньори на организацията, вкл. контрагенти и трети страни, на които са възложени някои от дейностите по киберсигурността, като мониторинг на заплахи или съхранение на данни. По този начин вътрешните процеси и контроли за управление на риска ще се разширят, за да обхванат фирми и клиенти, които са непосредствено свързани с бизнеса на банката.[10]

Един по-задълбочен прочит на проблема, извършен от Boston Consulting Group, извежда седем основни слабости в защитата на банките днес (Grasshoff et al., 2018):

Първо, ограничен поглед върху ключовите ИТ платформи (в т.ч. приложения, мрежи и системи) и възможните заплахи спрямо тях. Банките често нямат дефиниран процес за оценка на киберриска или подхождат към нея отзад напред. Правилната последователност в случая е: изготвяне на изчерпателен списък от всички налични данни, приложения, мрежи и инфраструктури; определяне значимостта на отделните масиви от данни на базата на критерии като конфиденциалност, податливост на атаки, годност; прецизно дефиниране на потенциалните заплахи и начините, по които те могат да се проявят. На практика обаче подобен последователен процес не се съблюдава в почти никоя банка.

Второ, недостатъчно висок приоритет на киберсигурността в стратегическия дневен ред. Често банките не успяват да превърнат тази тема в основен елемент от процеса на вземане на решения при управлението на ключовите ИТ платформи. Доказателство за това е периферната роля на главните директори по информационна сигурност (Chief Information Security Officer, CISO), които нерядко биват изключени от разработването на нови ИТ системи и мрежи, а и от цялостния дебат за дигиталната трансформация.

Трето, фокус върху превенцията за сметка на разкриването и бързата реакция. Финансовите институции обикновено се концентрират върху предотвратяване навлизането на хакери в техните системи, което е полезно за защита от случайни атаки, но недостатъчно, за да ги предпази от целенасочени и умели нападатели. Предвид обективната невъзможност за „непропускливост“, усилията в областта на информационната сигурност следва все повече да бъдат насочвани към навременното разкриване на подобни проблеми и адекватната последваща реакция.

Четвърто, провал при привличането на таланти. Банките често не съумяват да наемат и задържат достатъчно хора с необходимите знания и умения за справяне с киберзаплахите. Основна причина за това е, че младата и динамична група, съставляваща ИТ общността, не възприема финансовия сектор като свой естествен кариерен избор.

Пето, лошо управление на риска от трети страни. Целящи по-добро и евтино внедряване и експлоатиране на ИТ платформите, кредитните институции все по-често търсят сътрудничеството на широк кръг аутсорсинг доставчици. Сигурността на предоставяните от тях услуги обаче до голяма степен остава отговорност на банката. Проблемът тук е, че много банки не знаят как работят техните ИТ партньори, нито разполагат с адекватни системи и протоколи за мониторинг и надзор.

[10] Друг е въпросът, че управлението на риска от трети страни в някои случаи е (почти) невъзможно. Така например, понякога киберрисковете могат да възникнат от непредвидени външни шокове, като международни политически конфликти, водещи до глобални кибератаки. Шоковете на това ниво възникват извън системата и контрола на институциите и засягат много голяма част от киберпространството. В този смисъл те изискват някаква форма на държавна намеса и не могат да бъдат управлявани нито от частния пазар, нито от ex-ante регламенти (Kopp, 2017: 8).

Шесто, липса на култура в областта на сигурността. В много банки не е формирана среда, в която висшите инстанции да поемат отговорността за намаляване на киберрисковете, за насърчаване на сътрудничество и изграждане на системна устойчивост. Често киберсигурността е отговорност единствено на CISO, което води до дефицит на лидерство, експертиза и информираност на ниво борд. Освен това, банките обикновено не успяват да предоставят на своите служители адекватни ролеви модели, обучения, инструменти и стимули, с които да съумеят да ги приобщят към общата кауза – минимизирането на киберзаплахите.

Седмо, операционно претоварване. На фона на ускоряващите се атаки и инциденти организационният капацитет на банките е подложен на силен натиск, което води до системни сривове и натрупване на недовършени задачи. Често срещан проблем е и неспособността да се интегрират технологиите и човешките възможности. Резултатът е операционна неефективност, по-голям риск и липса на ресурси, необходими за възстановяване на институцията след голям инцидент.

Сериозни проблеми се констатират и по отношение оценката на въздействието на кибератаките. За разлика от много други финансови и оперативни рискове, детайлни данни за кибернетичните събития не са налични или не са достатъчни за адекватното квантифициране на предизвиканите от тях ефекти и разходи. В теорията и практиката липсва и общоприета рамка, която организациите могат да използват, за да оценят и докладват въздействието на киберинцидентите. Така, количественият икономически анализ в областта на киберсигурността е възпрепятстван от липсата на полезни данни за непосредственото и дългосрочното въздействие на атаките. Доминиращата част от тях се докладват с голямо закъснение, тъй като в повечето случаи те се идентифицират от трети страни, а не от самата атакувана институция.[11] Отделно, опасявайки се от увеличаване на бъдещите разходи за превенция или от неблагоприятно въздействие върху репутацията и използването на електронни услуги от страна на клиентите, фирмите често решават да не предоставят данни за случили се инциденти. Всъщност, дори институциите да разполагат с по-богата информация относно минали проблеми, имайки предвид скоростта, с която се развиват киберзаплахите, историческите данни вероятно ще бъдат “лош пророк“ по отношение на бъдещи уязвимости и потенциални загуби (Kopp et at., 2017: 11-12).

На този фон става ясно, че банките, и в частност отговорните за управление на риска инстанции, трябва да преосмислят проблема „киберсигурност“, както на стратегическо, така и на оперативно равнище. На първо място, това означава дефиниране на обхватна стратегия за защита от подобни инциденти, която е интегрирана в институционалната стратегическа рамка. За целта е необходимо киберрисковете да се „извадят“ от техния ИТ силоз и да се третират като равностойни на най-ключовите заплахи за бизнеса – кредитен риск, ликвидна паника, риск от контрагента, опасност от нормативно несъответствие и т.н. Друга важна задача на риск мениджмънта е разработването на стратегия за управление на предизвиканите от кибератаките прекъсвания на дейността и за възстановяване от тях, която да осигури оперативна и финансова устойчивост.

Някои автори препоръчват финансовите институции да предприемат следните по-конкретни мерки (ITRC, Generali, 2018: 12-17):

Първо, те трябва да са подготвени за кибернападение във всеки един момент и да свикнат с мисълта, че релевантният въпрос не е дали, а кога ще се случи подобен инцидент. В тази връзка би било удачно да се прибегне и до услугите на застрахователни компании, предлагащи покритие на определени киберрискове.

Второ, с оглед на силните рефлексии на подобни проблеми върху репутацията им, финансовите институции трябва не само превантивно да редуцират риска от кибератаки, но и да формулират варианти за ограничаване отлива на клиенти при действително реализиране на такива. Един от начините за това е да предложат на клиентелата си достъп до предоставяни от външни доставчици специализирани ресурси и услуги за защита на личните им данни или за бързо решаване на проблеми, предизвикани от тяхната неправомерна експлоатация.

Трето, често компаниите за финансови услуги инвестират много време и пари в укрепване на технологиите в подкрепа на киберсигурността, но не го правят по отношение на най-уязвимото им място – техните служители. Инвестициите в образованието на персонала по тази тема се отличават със значителна възвръщаемост (ROI). В изследване, посветено на ефективността на антифишинг обученията например, се установява, че средно те осигуряват 37-кратна възвръщаемост на инвестициите, дори като

[11] Едно от всеки три нарушения на киберсигурността е идентифицирано от външни фирми за разкриване на измами, следвани от правоприлагащите органи (20%) и клиентите на атакуваните институции (15%) (Verizon, 2017). Фактът, че потребителите на финансови услуги откриват един от всеки седем киберинцидента (двойно повече от средната стойност за всички отрасли), показва, че те са особено бдителни, що се отнася до финансовите им сметки и трансакции.

се вземе предвид загубата на производителност по време на самото обучение (Korolov, 2015). Превръщането на киберсигурността от тема на относително рядко провеждан уебинар в ключова част от институционалната култура може да донесе на бизнеса още по-големи дивиденти. От полза би било също така провеждането на симулирани фишинг атаки, които да тестват уменията на служителите да различават фалшиви имейли.

Четвърто, финансовите институции трябва да бъдат изключително бързи при актуализиране на съществуващите технологии и добавяне на нови ИТ решения, за да останат една крачка пред хакерите. Институциите следва да обмислят приемането на нови възможности като многофакторна автентификация, изкуствен интелект и машинно обучение, по-широко използване на биометрични данни и др., за да съдействат за възстановяване и увеличаване на доверието на потребителите.

Според изследване на Deloitte пък някои от подходящите стъпки са следните (Deloitte, 2016a: 9-15):

Първо, киберсигурността трябва да бъде по-добре интегрирана в рамките на цялата институция. Начална стъпка в тази посока е разработването на стратегия и „пътна карта" за киберсигурността, които да са съгласувани с тези на бизнес звената, оперативните инстанции и ИТ екипите. Необходим е също така репортинг модел, при който много отдели играят ключова роля като част от първата линия на киберзащита, вместо цялата тежест да пада върху CISO. Тези задачи биха могли да се улеснят чрез създаването на надзорен комитет, включващ главния директор по информацията (CIO), главния оперативен директор (COO), главния риск директор (CRO), представители на бизнеса, служители от правните отдели и други заинтересовани страни. Такава структура би могла да осигури хоризонталния надзор, необходим за по-ефективното управление на киберрисковете в рамките на цялата организация.

Второ, установяване на правилното темпо за имплементиране на стратегията за киберсигурност. Така например, вместо да се обяви мащабен тригодишен проект, който може да бъде труден за възприемане, усилията биха могли да се концентрират върху изпълнението на редица промени в ИТ сигурността, осъществявани в много по-кратки срокове, които да имат висока ROI и да резултират в непрекъснато създаване на стойност.

Трето, необходимо е киберсигурността да се превърне в драйвер за развитие на бизнеса и като такъв да има ключово място в дефинирането и осъществяването на иновациите. За да постигнат това, професионалистите в областта на сигурността не трябва да бъдат възприемани като експерти, поставящи бариери, а вместо това следва да съдействат за прехода към дигиталните екосистеми. За целта те трябва да бъдат интегрална част от екипите по иновации, както на институционално равнище, така и на ниво бизнес линия, като паралелно с това разполагат с нужната експертиза за разработване на решения от следващо поколение в своите собствени екипи.

Четвърто, създаване на „фюжън център" по киберсигурността, който да интегрира множество екипи от различни части на организацията, притежаващи разнообразни умения в области като изкуствен интелект, прогнозиране, управление на операции, физическа сигурност, предотвратяване на измами, Data management и други. Целта на тези екипи е да осигуряват непрекъсната осведоменост за ситуацията, бързо да споделят и разпространяват информация в рамките на цялата институция, да разрушават организационните бариери и да действат като „хъб" при справяне с кризи.

Пето, установяване на отделни мениджъри по киберриска във всяка бизнес линия, които координират усилията си чрез главния директор по информационната сигурност. По този начин въпросите, свързани с киберзаплахите, ще имат свое представителство във всяка точка на организацията. Този подход също така позволява информацията да се комуникира по-ефективно в двете посоки – към фронт линиите и към „командния център" по сигурността.

Без съмнение, новите технологични възможности също биха могли да имат сериозен принос за по-доброто управление на киберрисковете. Базираните на изкуствен интелект платформи например могат да бъдат обучени (или да се самообучат) да улавят, проследяват и отблъскват кибератаки. По-конкретно, те разполагат с потенциал да идентифицират софтуер с определени отличителни характеристики (например със способност да консумира голямо количество процесорна мощ или да препраща твърде много данни) и след това да блокират атаката (Boillet, 2018). Много по-големи надежди в тази посока обаче се възлагат на блокчейн технологията, предвид нейната „генетично заложена" устойчивост спрямо кибератаки.[12]

[12] В най-общ план блокчейн технологията е насочена към създаване на публични записи на цифрови данни в рамките на т.нар. споделен регистър (distribudet ledger, DL). Всеки от записите в мрежата притежава уникален идентификационен номер (хеш код) и освен това е криптографски защитен. Специфичното в случая е, че информацията се съхранява на множество независими компютри и сървъри (наричани „възли"), което прави системата напълно децентрализирана. С други думи, тук не е необходим един централен сървър, който да гарантира автентичността на записите, а вместо това контролът се осъществява от отделните потребители, тъй като всеки от

Макар и да не е „имунизирана“ срещу всички форми на киберриск, уникалната структура на блоковата верига осигурява някои защитни механизми, които не са присъщи за традиционните ИТ системи и технологии (English et al., 2018: 11-12):

- децентрализираната и споделена архитектура на блокчейн е предимство, което може да възпре киберпрестъпленията или поне да минимизира негативния ефект от тях. Това е така, защото хакерите обикновено предпочитат да насочват атаките си към централизирана база данни, която след като бъде „пробита“ заразява и дестабилизира цялата система. Докато тук атаката срещу един или малък брой участници от системата няма как да изложи на риск регистъра, съхраняван във „възлите“, които не са атакувани. В този смисъл, структурата на споделената мрежа би могла да осигури по-голяма оперативна устойчивост на банката. Освен това, дори да се стигне до реална атака, споделеният характер на системата може да улесни възстановяването на данни и процеси (ако приемем, че не всички „възли“ са повредени едновременно). На свой ред, тази възможност ще намали необходимостта от скъпи планове за възстановяване (European Investment Bank, 2019: 28).
- фундаменталният за блокчейн консенсусен механизъм изисква определен брой участници да достигнат до съгласие относно това дали новосъздаден блок от данни е валиден и пригоден за включване в общия регистър, а също така дали самият регистър, с цялата му история, съответства на правилата за валидиране в мрежата. В този смисъл хакерите ще трябва да „преборят“ консенсусния механизъм, като манипулират достатъчно на брой „възли“ от мрежата и така подправят регистъра. Блокчейн обаче може лесно да компрометира успеха на такава атака, ако мрежата съдържа голям брой „възли“ и валидирането на трансакциите изисква значителна степен на консенсус между тях.
- блокчейн технологията използва различни форми на криптиране в различни точки, осигурявайки по този начин многопластова защита срещу заплахите пред киберсигурността.
- прозрачността на блокчейн мрежата също осигурява защита от виртуални атаки, създавайки сериозно затруднение за хакерите да имплементират незабелязано в системата malware, който да събира информация и да я прехвърля в друга (управлявана от тях) база данни. Причината за това, е че всеки участник разполага с идентично копие от регистъра, което е предпоставка за значително по-улеснено проследяване на записите. В този смисъл всякакви отклонения от нормалния ритъм на системата (предизвикани например от инсталиран злонамерен софтуер) могат да бъдат идентифицирани бързо. Наред с това, информацията, извлечена от подобно събитие, може да бъде „имплантирана“ в традиционните security устройства, например „защитни стени“ (Firewalls) и „системи за откриване на проникване“ (Intrusion detection system), с което да се подобри киберсигурността в бъдеще (Deloitte, 2016a: 14).
- блоковите вериги често се хостват на облачни платформи, които имат стабилни контроли за киберсигурност, разположени в различни слоеве. Изчисленията в облак предлагат на участниците леснодостъпна и устойчива платформа, което води до по-кратък престой в системата, по-малък риск от загубени трансакции и по-малка вероятност за непостигане на съгласие.

В крайна сметка, изолираното прилагане на някои от представените по-горе мерки само по себе си едва ли ще бъде в състояние да генерира значима добавена стойност за управлението на киберрисковете в банките. Напротив, те трябва да преосмислят цялостно своите организационни възможности, което изисква въвеждането в експлоатация на специален оперативен модел на киберсигурността. Главна негова задача трябва да бъде формирането на капацитет за надеждно предотвратяване на атаки, своевременно идентифициране на „нападатели“, бърза реактивност при възникнал инцидент и изпълнение на планове за възстановяване, включващи активна комуникация със стейкхолдерите. Въпросният модел следва да обхваща пет ключови компонента – рискова стратегия, ръководство и организация, риск мениджмънт, рискова архитектура и култура.

Формулирането на стратегия за управление на киберрисковете трябва да бъде съобразено с обичайните бизнес дейности, преобладаващите активи и цялостния рисков профил и рисков апетит на институцията. Ръководният и организационен модел, от своя страна, трябва да отразява решаващата роля на CISO, който следва да бъде до голяма степен независим от ИТ функцията, да разполага с достатъчен бюджет и с нужната власт да поставя въпроси за информационната сигурност както в бизнес линиите,

тях разполага с копие на цялата база данни. Друга важна особеност е, че всяка промяна в системата става само след постигане на консенсус (одобряване) от всички или поне от определен брой участници. Освен това в цифровия регистър се съхранява и хронологията на трансакциите, а не само крайните резултати (например текущи салда), което защитава системата от манипулиране или фалшифициране на данни (Petrov, 2018: 25). И накрая, въпреки своя „открит“ характер, блокчейн осигурява конфиденциалност на информацията. Това е така, понеже кодирането чрез сложни техники гарантира, че клиентите държат контрола върху своята поверителна информация и могат да решат кои трети страни да получат достъп до нея чрез предоставяне на ключ.

така и в ръководните инстанции. На свой ред, текущото управление на риска изисква полагането на редица усилия: преразглеждане на договорите с аутсорсинг партньорите в сферата на ИТ и въвеждане на (по възможност автоматизирани) протоколи за техния надзор и мониторинг; регулярна оценка на регулаторните изисквания и налагане на строги Compliance-механизми; текущо оценяване на заплахите от атаки срещу отделни системи и платформи; ефективни обучения и ежедневни консултации на персонала по въпросите, касаещи киберсигурността; непрекъснато наблюдение за нетипично поведение на клиенти, служители и трети страни, както и за аномалии в мрежите и системите; изграждане на ефективни процедури за реагиране, възстановяване, тестване, измерване и отчитане на вече възникнали и на потенциални кибеинциденти. Рисковата архитектура, включваща приложения, мрежи, инфраструктура, вътрешни правила и т.н., следва да обезпечи превръщането на рисковата стратегия в реално изпълними конкретни задачи, насочени към съответните изпълнители. И накрая, „тонът от върха“ е от решаващо значение за култивирането на подходяща културна среда, която да насърчава обмена на информация за киберрисковете.

4. Заключение

Централната роля на банките във финансовото посредничество, огромните им активи и характерът на притежаваните от тях данни ги превръщат в най-предпочитаната мишена за кибератаки днес. Освен това, масовото дигитализиране на техните услуги, все по-активното използване на мобилно банкиране, социални мрежи, изкуствен интелект и облачни технологии, в комбинация с непрекъснато еволюиращите техники за онлайн нападения, предоставят на киберпрестъпниците значително повече пътища за разбиване на банковите защитни механизми. На тази основа в последните години ставаме свидетели на огромно разнообразие от атаки срещу глобални или по-малки кредитни институции – фишинг кампании, зловреден софтуер, атаки за отказ на услуги, нападения над уеб приложения, социално инженерство, софтуер за изнудване и т.н. Общото между всички тях са значителните негативни ефекти, които предизвикват. При това те се изразяват не само в преки финансови разходи за възстановяване, но и в загуба на клиентско доверие и оронване на авторитета на потърпевшата институция.

Всичко това, допълнено от все по-голямата загриженост на регулаторите по темата „киберрискове“, превръща тяхното управление в неотложен въпрос от първостепенна важност. Макар банковите топ мениджъри да осъзнават тази необходимост, в повечето институции това начинание се сблъсква с редица предизвикателства, сред които третирането на киберриска единствено като ИТ проблем, недостатъчно високият приоритет на информационната сигурност в стратегическия дневен ред, лошото управление на риска от трети страни, изолирането на служителите от тази проблематика и т.н. На този фон става ясно, че е необходимо дефинирането на цялостна стратегия за киберсигурността, с помощта на която в експлоатация да бъдат въведени както превантивни мерки за предпазване от потенциални атаки, така и последващи действия за минимизиране на щетите от реално настъпили инциденти. Само така банките ще бъдат в състояние да реагират своевременно и ефективно на еволюиращите и сложни киберзаплахи и да запазят клиентската си база.

Literature/Литература

Accenture, 2018. Mobile banking applications: Security challenges for banks. Available at: https://www.accenture.com/t20180223T145013Z__w__/tr-en/_acnmedia/PDF-49/Accenture-Mobile-Banking-Apps-Security-Challenges-Banks.pdf.

Adele, A., O`Connel, M., 2017. Cyber risk: it’s a people problem, too. Available at: https://www.willistowerswatson.com/en/insights/2017/09/Cyber-risk-its-a-people-problem-too.

Amatas, 2018. Hackers stole $1 million from a bank. Available at: https://amatas.com/news/view/hackers-stole-1-million-from-a-bank.

BaFin, 2018. Supervisory Requirements for IT in Financial Institutions.

BCBS, 2018. Cyber-resilience: Range of practices.

Board of Governors of the Federal Reserve System, 2018. Supervision and Regulation Report.

Boillet, 2018. Why AI is both a risk and a way to manage risk. Available at: https://www.ey.com/en_gl/assurance/why-ai-is-both-a-risk-and-a-way-to-manage-risk.

Bouveret, A., 2018. Cyber Risk for the Financial Sector: A Framework for Quantitative Assessment. IMF Working Paper, WP/18/143. Available at: https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/06/22/Cyber-Risk-for-the-Financial-Sector-A-Framework-for-Quantitative-Assessment-45924.

Capgemini, 2017. The Currency of Trust: Why Banks and Insurers Must Make Customer Data Safer and More Secure. Available at: https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/the_currency_of_trust_why_banks_and_insurers_must_make_customer_data_safer_and_more_secure.pdf.

Deloitte, 2016a. Taking cyber risk management to the next level: Lessons learned from the front lines at financial institutions. Available at: https://www2.deloitte.com/tr/en/pages/risk/articles/cyber-risk-management-financial-services-industry.html.

Deloitte, 2016b. Deloitte identifies 14 business impacts of a cyberattack. Available at: https://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/press-releases/deloitte-identifies-14-business-impacts-of-a-cyberattack.html.

Deloitte, 2018. Global Risk Management Survey, 11th edition. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4222_Global-risk-management-survey/DI_global-risk-management-survey.pdf.

Deloitte, 2019. Pursuing cybersecurity maturity at financial institutions. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ec/Documents/financial-services/DI_Pursuing-cybersecurity-maturity-at-financial-institutions.pdf.

English, E., Kim, A.D., Nonaka, M., 2018. Advancing Blockchain Cybersecurity: Technical and Policy Considerations for the Financial Services Industry. Available at: https://www.microsoft.com/en-us/cybersecurity/content-hub/advancing-blockchain-cybersecurity.

Ernst & Young, 2018. Is cybersecurity about more than protection? https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-information-security-survey-2018-19/$FILE/ey-global-information-security-survey-2018-19.pdf.

European Investment Bank, 2019. Blockchain, FinTechs and their relevance for international financial institutions. Available at: https://www.eib.org/attachments/efs/economics_working_paper_2019_01_en.pdf.

Grasshoff, G., Bohmayr, W., Papritz, M., Leiendecker, J., Dombard, F., Bizimis, I., 2018. Banking's Cybersecurity Blind Spot - and How to Fix It. Available at: https://www.bcg.com/publications/2018/banking-cybersecurity-blind-spot-how-to-fix-it.aspx.

IBM, Ponemon, 2018. Cost of a Data Breach Study. Available at: https://www.ibm.com/downloads/cas/861MNWN2.

IIF, Ernst & Young, 2018. Accelerating digital transformation: Four imperatives for risk management. Available at: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/banking-and-capital-markets/ey-ninth-annual-iif-bank-risk-survey-accelerating-digital-transformation.pdf.

ITRC, 2016. Identity Theft: The Aftermath 2016. Available at: https://www.idtheftcenter.org/images/page-docs/AftermathFinal_2016.pdf.

ITRC, Generali, 2018. The impact of cybersecurity incidents on financial institutions. Available at: https://www.idtheftcenter.org/wp-content/uploads/2019/02/ITRC_Generali_The-Impact-of-Cybersecurity-Incidents-on-Financial-Institutions-2018.pdf.

Kaspersky Lab, 2017a. Cyberthreats to Online Banking Services Cost Banks Nearly $1.8 Million. Available at: https://usa.kaspersky.com/about/press-releases/2017_cyberthreats-to-online-banking-services-cost-banks-nearly-18-million.

Kaspersky Lab, 2017b. Cybersecurity in financial institutions 2016 — and what 2017 holds. Available at: https://www.kaspersky.com/blog/from-the-perils-to-strategies/6682/.

Kaspersky Lab, 2019. Cyberthreats to financial institutions 2019: Overview and predictions. Available at: https://media.kasperskycontenthub.com/wp-content/uploads/sites/43/2018/11/27083106/Financial-cyber-threat-predictions-for-2019.pdf.

Kopp, E., Kaffenberger, L., Wilson, C., 2017. Cyber Risk, Market Failures, and Financial Stability. IMF Working Paper, WP/17/185. Available at: https://www.cybersecitalia.it/wp-content/uploads/2017/10/wp17185.pdf.

Korolov, 2015. Phishing is a $3.7-million annual cost for average large company. Available at: https://www.csoonline.com/article/2975807/phishing-is-a-37-million-annual-cost-for-average-large-company.html.

Quick, M., Davis, C., Monck, J.P., 2019. A better view: Getting on top of your non-financial risks. In: KPMG. Frontiers in Finance, Issue #60, Risk proofing the future. Available at: https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/03/frontiers-in-finance-2019.pdf.

Petrov, D., 2018. Application of Blockchain and Smart Contracts in the Financial Industry (in Bulgarian). *Izvestia, Journal of the Union of scientists - Varna*, Economic sciences series, vol. 7, №2.

Reuters, 2016. Bangladesh Bank exposed to hackers by cheap switches, no firewall: police. Available at: https://www.reuters.com/article/us-usa-fed-bangladesh/bangladesh-bank-exposed-to-hackers-by-cheap-switches-no-firewall-police-idUSKCN0XI1UO.

Schwartz, M.J., 2018. HSBC Bank Alerts US Customers to Data Breach. Available at: https://www.bankinfosecurity.com/hsbc-bank-alerts-us-customers-to-data-breach-a-11685.

Seals, T., 2018. Consumers Falling for Fake Mobile Banking Apps. Available at: https://www.infosecurity-

magazine.com/news/consumers-fake-mobile-banking-apps/.
Vaas, L., 2018. FBI warns of choreographed ATM drainage. Available at: https://nakedsecurity.sophos.com/2018/08/15/fbi-warns-banks-that-crooks-are-planning-choreographed-atm-drainage/.
Verizon, 2017. Data Breach Investigations Report 2017. Available at: https://www.ictsecuritymagazine.com/wp-content/uploads/2017-Data-Breach-Investigations-Report.pdf.
Verizon, 2019. Data Breach Investigations Report 2019. Available at: https://enterprise.verizon.com/resources/reports/dbir/.
Websense, 2015. 2015 Industry drill-down report: financial services. Available at: http://www.websense.com/assets/reports/report-2015-industry-drill-down-finance-en.pdf.

Cyber risks – the big challenge facing banks

Plamen Dzhaparov[1]

[1] University of Economics – Varna, Bulgaria
pl.djaparov@ue-varna.bg

Abstact. Hundreds of known examples of cyber attacks against credit institutions around the world, which inevitably lead to significant financial losses and reputational damage, highlight the need to establish robust mechanisms to prevent, identify and recover from such incidents. The object of research in this article is the contemporary varieties of cyber risks, and subject – their reflections on banking institutions. The purpose of the research work is to illustrate the importance of cyberthreats to banks, both from a financial and reputation point of view, and on this basis to outline some basic requirements for the management of their cybersecurity. An overview of cyber risks that are key to banks is carried out. A summary of direct and indirect costs generated by them is done. It presents thr current gaps and problems of banking cybersecurity. The following methods have been applied in the research work: analysis, synthesis, observation, analogy and comparison. The main findings of the study shows that given the widespread digitization in the financial sector in the last decade, cyber risks, such as phishing, malware, distributed denial of service, web application attacks, social engineering, ransomware, are becoming a major threat to banks. The practical significance of the study is expressed in the formulation of measures to optimize cyber risk management in banks.

Keywords: cyber risk, cybersecurity, banks, digitalization.

ЕЛЕКТРОННО СПИСАНИЕ „ИКОНОМИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ“, БРОЙ 1, 2020,
ISSN 2367-7791, ВАРНА, БЪЛГАРИЯ
ELECTRONIC JOURNAL “ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE”, ISSUE 1, 2020,
ISSN 2367-7791, VARNA, BULGARIA

Testing the usefulness and predictive power of the adapted Altman Z-score model for Bulgarian public companies

Venelin GEORGIEV[1], Reni PETROVA[2]

[1] University of Economics, Varna, Bulgaria
venelin_georgiev@ue-varna.bg

[2] University of Economics, Varna, Bulgaria
reni_petrova@ue-varna.bg

Abstract. The applicability and predictive power of the models for predicting future corporate bankruptcy depend on both the selection of the individual indicators that are chosen to construct them and the coefficients (weights) with which they are included in the model. The latter are heavily dependent on the conditions in which the companies operate and require the adaptation of the models to the economic environment in different countries and/or to different types of companies. The purpose of the paper is to test the adapted Altman Z-score model for Bulgarian public manufacturing companies (D), derived by Georgiev and Petrova (2015) in order to verify its applicability and predictive power 5 years after its release. The empirical study is designed in three parts to meet the following objectives: (1) to verify the predictive power of the adapted model (D) using the original sample of companies; (2) to test the continued applicability of the model (D), using a new sample of companies that became insolvent five years after the adapted model was derived; and (3) to compare the accuracy of the adapted model (D) to the original Altman Z-score and Z’-score models for Bulgarian public manufacturing companies. The empirical data about the status (bankrupt/non-bankrupt) of the companies in the original sample confirms that the adapted model D (Georgiev and Petrova 2015) correctly predicted their future likelihood of bankruptcy with an even higher success rate than the one achieved in the initial study (85% for 2 years and 70 % - for 5 years into the future). The results from testing the model with new data prove that it is still effective in predicting bankruptcy and can be used in practice 5 years after its release, though its success rate shows a slight (about 5%) decrease. The results also show that the adapted model D performs better than the original Altman’s Z-score and Z’-score for Bulgarian public companies.

Key words: Altman Z-score, bankruptcy prediction, financial analysis.

1. Introduction

Traditional financial analysis methods that use multiple individual indicators to characterize particular aspects of a company's operations are very useful for management purposes. For capital market investors, however, the use of many separate indicators is not as effective, because they need to make their investment choices by comparing a large number of companies. In this case, it would be more appropriate and cost effective to use some type of integral indicator, like Alman’s Z-score. It combines different aspects of the business (its profitability, liquidity, solvency, asset turnover, etc.) into a single value. This would provide a relatively quick overview of the company’s financial situation and prospects (including the likelihood of bankruptcy) and is an appropriate basis for carrying out a more in-depth analysis of the selected companies. A disadvantage of the model is the fact that the coefficients (the weights) of the individual indicators in the overall index (calculated using multiple discriminant analysis) depend on both the type of company and the economic environment in which it operates. That is the reason why the original Z-Score model (Altman 1968), developed for public manufacturing companies, was later updated by Altman (2000) to apply to privately held firms (Z'-Score) and non-manufacturers (Z"-Score). Other authors also explore the applicability of the model and the possibilities for its adaptation to the conditions in individual countries. In 2015 we adapted Altman’s Z-score model to be used for Bulgarian public companies using empirical data and multiple discriminant analysis (Georgiev and Petrova 2015).

The purpose of this paper is to test the adapted Altman Z-score model for Bulgarian public companies (D) (Georgiev and Petrova 2015) in order to verify its applicability and predictive power 5 years after its release. To achieve this goal, the following objectives can be set:

1. To analyze and verify the predictive power of the Altman model, adapted for Bulgarian public companies (D) using the original sample of companies by examining whether it correctly identified those that are most likely to go bankrupt.

2. To test the continued applicability of the model (D), using a new sample of companies that became insolvent or went into liquidation during the 2013-2017 period (i.e. five years after the adapted model was derived).

3. To compare the accuracy of the adapted model (D) to the Altman Z-score and Z'-score models for Bulgarian public manufacturing companies.

The expected contribution of this paper to the existing literature is the verification of the usefulness of the adapted version (D) of the Altman's Z-score for Bulgarian public companies. The model might be further tested or adapted for other countries in the Balkan region (individually or as a whole).

The remainder of the paper is organized as follows. Section 2 discusses the background of the study. Section 3 introduces the methodology of the research. Section 4 describes the data used for the analysis and presents the main results and the discussion. Section 5 concludes the paper.

2. Background of the study

Altman's Z-Score model (1968) is an integral indicator designed to predict the likelihood of a company becoming insolvent. Similar models are created by Beaver (1966), Springate (1978) and Ohlson (1980), who use analogous individual indicators to construct the integrated model. One of the advantages of these models is the fact that they can be easily calculated using only publicly available information – from the company's financial statements and for the market value of its equity. They also combine different aspects of its business activity - its liquidity, profitability, solvency and asset turnover in one single value and help examine them as a whole, not just as a set of individual indicators. To a certain extent, this integrated indicator approach allows for taking into account the interrelations between these important ratios. According to Küting and Weber (2012, p. 359-360) and Coenenberg, Haller and Schultze (2009, p. 1042) however, this type of analysis has some disadvantages:

1.Only individual aspects of the information from the annual financial statements may be presented through the individually selected indicators. Crises usually arise from the interplay of more reasons and each of them can be signaled by a specific indicator.

2.A crisis in a company stems from the interaction of various factors that are not necessarily reflected in the annual financial statements. Strategic, not just financial, factors play a role here, making it difficult to investigate the causes of insolvency through discriminant analysis.

3.The links between the indicators are neglected. This means that many variables that are insignificant individually, can magnify the results when interacting with each other and vice versa. Such effects cannot be encompassed by statistical analysis.

4.In the case of differences in the results from the use of individual indicators and statistical analysis methods, there is the dilemma of how to summarize them and to make the right decisions on that basis.

5.Establishing a discriminative value of an integrated indicator for an emerging crisis in a company is not economically and theoretically grounded. The empirical data for businesses' financial distress cases that are already in the past are taken as a universal measure. They describe only the symptoms of the crisis in companies, but not the specific probability of its manifestation.

In regards to the last point, it can be argued that the choice of variables is usually based on the grounds of what is theoretically considered an indicator of a company's financial health/distress – usually a larger number of separate indicators. Since different authors have different views on what can be construed as a company's financial stability (its liquidity, solvency, capital structure and so on) (Kasarova 2010), a few separate indicators reflecting these aspects of the company's business are usually used to build this type of models. Then they are tested empirically to find which of the initial variables are statistically significant (together) for assessing the probability of bankruptcy (Ohlson 1980, Altman 1968) and actually help distinguish between financially sound and bankrupt companies. For instance, the variable profile finally established by Altman (1968, p. 594) does not contain the most significant variables, amongst the twenty-two original ones, measured independently. The final model includes the variables that work best together. This way the subjectivity in choosing the variables decreases significantly, because they are determined by the actual data and not only by the researcher. It can also be argued that one single model may not be suitable for companies with different business models or operating under different economic conditions. Given the pros and cons, integral indicators based on statistical discriminant analysis are best suited to provide a quick overview of the financial position of the company without using the full set of financial analysis tools.

Using multiple discriminant analysis, Altman (1968) derived a formula, in which each of the individual indicators is included with a certain weight, calculated on the basis of empirical data for two groups of public manufacturing companies (a total of 66 firms) – half of them bankrupt (legally filed for bankruptcy or placed into receivership) and half – a paired sample of non-bankrupt manufacturing firms, chosen on a stratified random basis (Altman 1968, p. 593). The final discriminant function (Z-score) is as follows:

Z = 0.012X1 + 0.014X2 + 0.033X3 + 0.006X4 + 0.999X5, where

X1 = Working capital /Total assets

X2 = Retained earnings /Total assets

X3 = Earnings before interest and taxes /Total assets

X4 = Market value of equity /Book value of total debt

X5 = Sales /Total assets

Z=Overall index

The firms having a Z-score greater than 2.99 fall into the "non-bankrupt" sector, while those firms having a Z below 1.81 are in the “bankrupt” group. The area between 1.81 and 2.99 is defined as the "zone of ignorance" or "gray area" because of the susceptibility to error classification (Altman 1968, p. 606).

Altman’s Z-score formula was derived using data for American companies. It may be argued that its value ranges will differ for companies operating under different economic conditions and influenced by various technological, political and historical factors. This would mean that they will not be the same for different countries and time periods. For this reason, the original Z-Score model (1968), developed for public manufacturing companies, was later updated by Altman (2000) to apply to privately held firms (Z'-Score) and non-manufacturers (Z''-Score). In the formula for privately held firms (Z'-Score), the book value of equity is substituted for the market value of equity in the X4 variable. This leads to a change in all the coefficients (weights), the classification criterion and the related cutoff scores. The model is further revised by Altman (2000) to be adapted for non-manufacturing firms and emerging markets. The new modification (Z”-score) excludes the X5 variable - Sales/Total assets to minimize potential industry effect.

To reflect the differences in the conditions under which the companies operate, the coefficients (the weights) of the variables forming the integral indicator should be adapted to the respective economic environment. The financial ratios that make up the model can also be changed if adapting the weights is not enough to improve the predictive power of the modified formula. Several other studies have explored the applicability of the original Altman’s model using newer data, different sets of companies or companies operating in other counties. Some of them, like Begley, Min and Watts (1996) and Grice and Ingram (2001) test the original Altman (1968) model and show that it is not as effective when used with company data from the 1980s. Samarakoon and Hasan (2003) test the Z, Z’ and Z’’-score models to predict the corporate distress in the emerging market of Sri Lanka. The results show that these models have a very high success rate, but the Z”-model, which is created by Altman for non-manufacturers and emerging markets, performs best with 81% accuracy rate for Sri Lankan firms. Hayes, Hodge and Hughes (2010) also found that the new Z”-model accurately predicts bankruptcy filing for US public retail companies. These results show that the adaptation of the model is the effective strategy to improve the performance of the classic indicator. There is also a considerable amount of studies (like Primasari (2017) in Indonesia, Omelka, Beranova and Tabas (2013) for the Czech Republic, Freifalts, Pettere and Voronova (2018) for Latvia and Berzkalne and Zelgalve (2013) for the Baltic listed companies) that compare different financial distress models and test their performance for the respective country/region which show varying results. Zeytınoglu and Akarım (2013) go even further and develop three different models for the 3 consecutive years 2009, 2010 and 2011 in order to reach the highest financial failure prediction ratios for public companies in Turkey. In a similar study (Georgiev and Petrova 2015) we proposed a modified (adapted) version of the Altman model for Bulgarian public companies using multiple discriminant analysis.

The adapted version of the model (D) (Georgiev and Petrova 2015) is derived using empirical data for Bulgarian public manufacturing companies. The study is based on 40 companies, 20 of them went bankrupt (placed into receivership or went into liquidation) during 2007-2013 and the other 20 are a control group of working firms paired to the ones from the bankrupt group. The period studied is 7 years because a longer period helps to accumulate a larger sample of bankrupt companies and also aids to eliminate the influence of short-term economic changes, which would make the model more useful long-term. The Z-score model adaptation is achieved by changing the coefficients of the individual ratios using discriminant analysis without altering the classical structure of the index proposed by Altman. The only change is made in the X4 variable, where the book value of equity is substituted for the market value of equity which is more relevant for Bulgarian companies due to the lack of a highly developed stock market. The function of the adapted model (D) is as follows:

D = -0,237-1,117X1 + 1,471X2 + 3,688X3 + 0,04X4 + 0,728X5, where
X1 = Working capital / Total assets
X2 = Retained earnings/ Total Assets
X3 = Earnings before interest and taxes / Total assets
X4 = Book value of equity / Total liabilities
X5 = Sales / Total Assets
D=Overall index

The Wilks lambda test (calculated using SPSS, Georgiev and Petrova 2015, p. 136-137) shows that the ratios in the model that are most statistically significant in discriminating between the two groups are X2, X3 and X5 (with a significance level of 0.000, 0.003 and 0.007, respectively). An additional model built only on these three variables showed not to be as successful as the full model, which means that X1 and X4 also contribute to the overall performance. The mean value of the discriminant function D for the bankrupt group is -0.595 with standard deviation 1.092, while for the non-bankrupt group it is 0.595 with standard deviation 0.899.

The calculations suggest that the firms with values of the overall index D below 0 are expected to go bankrupt and those that have a D greater than 0 will continue to be operating. The range of values between -0.103 and +0.17 can be defined as a "gray area" - the cases falling within this zone cannot be reliably classified. The adapted model D correctly identified 25 of the 40 companies in the original sample to the relevant groups for both years (i.e. 62.5%), 29 for the last year (72.5%) and 27 (67.5%) for the previous year. If each of the two reporting periods for every company is considered as a separate observation, the overall success rate is 70%. These results are shown to be better compared to the Z-score and Z’-scores for the same sample of companies. The Z-score[13] correctly identified 54.55% for both years and 57.58% for the last year before the bankruptcy (or before the survey – for the non-bankrupt firms), with noticeably better performance for the bankrupt group. The Z’-score is also calculated (even though it is meant for non-public companies), because the Bulgarian stock market is considered not active enough to provide reliable market values for companies’ equity. The Z’-score correctly categorized 48.71% of the companies for both years (again with better accuracy (57.89%) for the bankrupt group) and 53.85% for the last year before the bankruptcy/survey.

3. Research methodology

In order to analyze and verify the predictive power of the adapted model D (Georgiev and Petrova 2015), the current status (bankrupt or non-bankrupt) of the 20 companies comprising the original sample of actively operating firms will be examined 2 years, respectively 5 years later. This will confirm how many of them were correctly identified by the model as operating. The period of 2 years is chosen for the test because the original Altman’s Z-score is reported to give 72% accuracy 2 years prior to bankruptcy (Altman 1968, p. 600). Furthermore, a longer period of 5 years is also tested because it provides the opportunity to track the company’s financial position for a few reporting periods (is it improving/worsening/non-changing) and check if the model can only predict bankruptcy (as the formal end of a company’s existence) or any (temporary) financial distress that might lead to bankruptcy. The original study (Georgiev and Petrova 2015) shows an overall success rate of 70 % (if every year is considered separately) and 72.5% for last year prior to the study. Any similar results can be considered as successful in predicting future bankruptcy or the lack thereof.

To verify the usefulness of the model with newer data, the adapted index (D), Altman’s Z-score[14] and Z’-score will be calculated for the original sample of non-bankrupt companies using data from their annual financial statements for 2016 and 2017. Success rate, close to that in the original study (about 70%) would mean that the index still continues to perform just as well. With that said, it would not be unexpected if there is a decline in effectiveness, due to the changing economic conditions (the new period studied is up to 12 years later and is after the global economic crisis in 2008-2009, which occurred during the original period).

To investigate the continued applicability of the adapted model D, it will be tested on a new group of companies. The new sample comprises of all 12 Bulgarian public companies that went bankrupt (placed into receivership or in liquidation) during 2013-2017, i.e. five years after the development the modified model D. These companies are no longer public because, by a decision of the Bulgarian Financial Supervision Commission (FSC) dated 30.10.2017, 26 companies in liquidation or receivership have been delisted from the Public companies and other issuers of securities list kept by the FSC. According to later FSC decisions, another 8 companies in liquidation were delisted from the Bulgarian Stock Exchange (BSE) in 2018[15].

13 Data from http://www.infostock.bg

14 It would be calculated using the book value of equity instead the market value, because there is no reliable information about the market value of equity for all the entities studied, even though they are public.

15 Two of the reasons for delisting a company from the BSE are:
• if the company is declared insolvent (pursuant to Article 119 (1) (6) of the Public Offering of Securities Act).

On the basis of the proposed objectives of this study, the following hypotheses will be tested:

H1: The adapted model (D) correctly predicted the likelihood of bankruptcy for the companies comprising the original sample.

H2: The adapted model (D) is still effective in predicting bankruptcy 5 years after it has been developed.

H3: The adapted model (D) has a higher accuracy rate for Bulgarian public manufacturing companies than the Altman Z-score and Z’-score models.

4. Data, results and discussion

Table 1 presents the values of the adapted model D for the companies, which in the original study (Georgiev and Petrova 2015) were included in the “non-bankrupt” (operating) group for the period 2005-2012. For each of them the value of the adapted index D is calculated for a 2-year period corresponding to the same reporting periods as for the ones in the bankruptcy/liquidation group[16]. Table 1 shows also the status (bankrupt/non-bankrupt)[17] of every company 2 years and 5 years after the original study, outlining the correctly, respectively incorrectly identified cases.

Table 1.

Values of the adapted D model for companies comprising the initial non-bankrupt sample and company status 2 and 5 years afterwards

Company N	**Values of the adapted model D*/Company status**												
	Reporting period												
	2005	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
1						1.289	1.734	non-bankrupt		non-bankrupt			
2						-0.090	-0.012	non-bankrupt		non-bankrupt			
3							-0.491	-0.328	financial distress, generates losses		non-bankrupt		
4							0.622	0.537	non-bankrupt		non-bankrupt		
5					1.949	1.868	financial distress, generates losses		financial distress, generates losses				
6							0.570	0.313	non-bankrupt		bankrupt		
7						0.440	0.451	non-bankrupt		financial distress, generates losses		non-bankrupt	
8						0.359	1.770	non-bankrupt		non-bankrupt			
9						0.351	-0.081	financial distress, generates losses		financial distress, generates losses	non-bankrupt		
10						0.900	1.050	non-bankrupt		non-bankrupt			
11					0.521	0.812	non-bankrupt		non-bankrupt				
12				0.663	0.331	non-bankrupt		non-bankrupt		bankrupt			
13				3.052	0.683	non-bankrupt		non-bankrupt					
14		-0.223	-0.274	financial distress, generates losses		considered bankrupt (ceased operations)							
15			1.533	1.126	non-bankrupt		non-bankrupt						
16			-1.482	-0.823	financial distress, generates losses		considered bankrupt (ceased operations)						
17	0.411	0.381	non-bankrupt		non-bankrupt								
18	1.855	2.208	non-bankrupt		non-bankrupt								

• if the company is in liquidation proceedings, which has not been completed more than three years since the entry of the liquidation proceedings in the commercial register (pursuant to Article 212 (1) (10) (e) of the Public Offering Law of securities).

[16] All calculations are from Georgiev and Petrova 2015.

[17] Based on information from the Bulgarian Commercial Register, kept by the Registry Agency, http://www.brra.bg/Default.ra and information from the annual financial reports.

19	-0.082	0.064	financial distress, generates losses		financial distress, generates losses	considered bankrupt (ceased operations)						
20	-0.069	-0.104	non-bankrupt	financial distress, generates losses	considered bankrupt (ceased operations)							

Source: Calculations from Georgiev and Petrova, 2015. The values of the adapted model D are for the two years studied during the 2005 – 2012 period

*D>0 means the model predicts the company’s status to be non-bankrupt; D<0 means the model identifies a high probability of the company going bankrupt.

For some of the companies, the actual financial position cannot be clearly defined as bankrupt/non-bankrupt, because they are not placed in receivership or liquidation and their financial statements are prepared on a going-concern basis, but their main operating activity is ceased and/or they have been generating losses for a few reporting periods and the auditor expresses doubts that the they can continue to operate as a going-concern. In these cases, some judgement was exercised to determine their current status as bankrupt/non-bankrupt. Companies N 14, 16 and 20 are considered bankrupt for the purposes of this study. A few other companies experience temporary financial distress (generate losses for a few consecutive periods), but they improve their financial position or go bankrupt afterwards. Since Altman’s Z-score (and its adapted version D) is actually designed to predict company’s financial distress (which leads to bankruptcy), companies generating losses for a few reporting periods will be considered as bankrupt (even though they haven’t formally been placed in receivership or in liquidation).

As can be seen from Table 1, in some cases (N6 and N12 for instance) the model was correct in predicting the company’s financial health for the first 2 years, but does not predict the financial distress (leading to bankruptcy) afterwards. In 3 other cases (N 14, 16 and 20), the negative values of the adapted indicator D are indicative of future financial distress, even though the companies are continuing to operate in the next 2 years and aren’t formally placed into receivership or liquidation in the next 5 years.

Table 2 summarizes the number of successes/failures in prediction for the next 2, respectively 5 years. According to the data in Table 1 and Table 2, the adapted model D (calculated for both years or taking into account only the last period, if they differ) has successfully predicted the status of 85% of companies (17 out of 20) for a period of 2 years in the future. The success rate is 70% in the long run (5 years into the future, considering the end of the period).

Table 2.

Prediction success/failure of the adapted model D for companies comprising the initial non-bankrupt sample for the period 2005 – 2012

Actual group	**Prediction**			
	2 years prediction		**5 years prediction**	
	Correct	**Incorrect**	**Correct**	**Incorrect**
				Number of companies
Bankrupt or in financial distress	5	2	4	4
Non-bankrupt	12	1	10	3
Total, number	**17**	**3**	**14**	**7**
Total, percentage	**85**	**15**	**70**	**30**

Source: Own calculations

The adapted indicator D is also calculated for the same sample of companies but for new reporting periods (2016 and 2017) in order to assess its performance when used with newer data. The purpose of this is to check whether the model is influenced by any changes in economic conditions. The values of the Z-score and Z’-score are also calculated for comparison purposes. Three of the companies are removed from the original sample of 20 companies due to the fact that they are bankrupt as at December 31, 2017 and haven’t published any recent financial reports. One company is considered bankrupt for the purposes of the study even though the financial reports at December 31, 2017 are said to be prepared on a going concern basis. The reasons for this are that it has been generating losses, is decapitalized and went into liquidation a year afterwards. Another one is considered in financial distress and also included in the bankrupt group, because it has been generating losses for a few consecutive years, has published only unaudited financial report for 2017 and the auditor expressed doubts about its ability to continue as a going concern in his opinion concerning the 2016 financial report.

Table 3 shows that the adapted model D has correctly categorized 70.58% of the companies (12 out of 17) for both years (2016 and 2017), 76.47% (13 companies) for the last year - 2017, and 76.47% overall (each reporting period considered separately). It can also be observed, that the adapted model D detects even what can be considered temporary financial distress situations in companies – for instance a company that generates losses for a few reporting periods has a negative value of D for both years studied which is indicative of financial distress and may lead to bankruptcy.

Table 3.

Classification success/failure rates of the adapted model D, Z-score and Z'-score for companies comprising the initial non-bankrupt sample for the new period studied (2016 - 2017)

Actual Group		**Group membership identification by respective bankruptcy prediction model**								
		Adapted model D			**Altman Z-score**			**Altman Z'-score**		
		Correctly identified	**Incorrect classification**	**Gray area***	**Correctly identified**	**Incorrect classification**	**Gray area***	**Correctly identified**	**Incorrect classification**	**Gray area***
Number of companies										
on company basis (for both years)										
Bankrupt	4	3	1	0	3	1	0	3	1	0
Non-Bankrupt	13	9	1	3	6	3	4	6	3	4
Total, number	**17**	**12**	**2**	**3**	**9**	**4**	**4**	**9**	**4**	**4**
Total, percent	**100**	**70.58**	**11.76**	**17.65**	**52.94**	**23.53**	**23.53**	**52.94**	**23.53**	**23.53**
on company basis (for last year before study)										
Bankrupt	4	3	1	0	3	1	0	3	1	0
Non-Bankrupt	13	10	1	2	7	3	3	6	3	4
Total, number	**17**	**13**	**2**	**2**	**10**	**4**	**3**	**9**	**4**	**4**
Total, percent	**100**	**76.47**	**11.76**	**11.76**	**58.82**	**23.53**	**17.65**	**52.94**	**23.53**	**23.53**
on observation basis (each company/year is considered separately)										
Bankrupt	8	6	2	0	6	2	0	6	2	0
Non-Bankrupt	26	20	4	2	14	7	5	12	7	7
Total, number	**34**	**26**	**6**	**2**	**20**	**9**	**5**	**18**	**9**	**7**
Total, percent	**100**	**76.47**	**17.65**	**5.88**	**58.82**	**26.47**	**14.71**	**52.94**	**26.47**	**20.59**

Source: Own calculations based on companies' annual financial reports
*Gray area or different classifications for both years

In comparison to the adapted model D, Altman's Z-score correctly identifies 52.94% of the companies (9 of them) for the two years surveyed and 58.82% (10 companies) for the last year and overall on an observation basis. The Z'-score indicator has correctly categorized 52.94% of the companies (9) for both years, for the last year and overall.

In order to investigate the continued applicability of the Altman model adapted for Bulgarian public companies (D), it is also tested on a new sample of companies. It includes all 12 companies that went bankrupt (in receivership or liquidation) during the 2013-2017 period (i.e. five years after the adapted integral indicator D was derived). Table 4 shows the success and failure in classification of the adapted integral indicator D, Z-score and Z'-score for the new sample of companies – those declared in bankruptcy (placed in receivership or liquidation during 2013-2017), calculated using data from their annual financial statements. The results show that the adapted model D correctly identified 7 out of 12 companies (58.33%) for both years surveyed, while another 3 are correctly identified as bankrupt only for one of the two periods under review. If the reporting periods for each company are considered separately, the overall success rate is 70.83%. A total of 8 out of 12 companies (66.67%) have been correctly identified during the last period, and another 1 falls in the gray area.

Table 4.

Classification success/failure rates of the adapted model D, Z-score and Z'-score for the new sample of bankrupt companies (2013 - 2017)

Actual Group		**Group membership identification by respective bankruptcy prediction model**								
		Adapted model D			**Altman Z-score**			**Altman Z'-score**		
		Correctly identified	**Incorrect classification**	**Gray area***	**Correctly identified**	**Incorrect classification**	**Gray area***	**Correctly identified**	**Incorrect classification**	**Gray area***
										Number of companies
on company basis (for both years)										
Bankrupt	12	7	2	3	5	2	5	5	1	6
Total, percent	**100**	**58.33**	**16.67**	**25**	**41.67**	**16.67**	**41.67**	**41.67**	**8.33**	**50**
on company basis (for last year before study)										
Bankrupt	12	8	3	1	7	4	1	7	3	2
Total, percent	**100**	**66.67**	**25**	**8.33**	**58.33**	**33.33**	**8.33**	**58.33**	**25**	**16.67**
on observation basis (each company/year is considered separately)										
Bankrupt	24	17	6	1	14	7	3	14	6	4
Total, percent	**100**	**70.83**	**25.0**	**4.16**	**58.33**	**29.16**	**12.50**	**58.33**	**25.0**	**16.67**

Source: Own calculations based on companies' annual financial reports
*Gray area or difference in classification for both years

The results from Table 4 also show that the Z-score and Z'-score models successfully identified only 5 out of 12 companies (41.67%) for the two years surveyed, and 7 out of 12 (58.33%) for the last year and overall.

In order to visually present the results for the adapted model D on an overall observation basis with the new sample of companies, a radar chart can be used, where the cut-off line between the bankrupt/non-bankrupt groups is 0. Since all the companies are actually bankrupt, the ones that fall within the 'circle' created by the cut-off line (zero) are the ones that are correctly classified. As it can be seen from Figure 1, 17 observations out of 24 are categorized accurately.

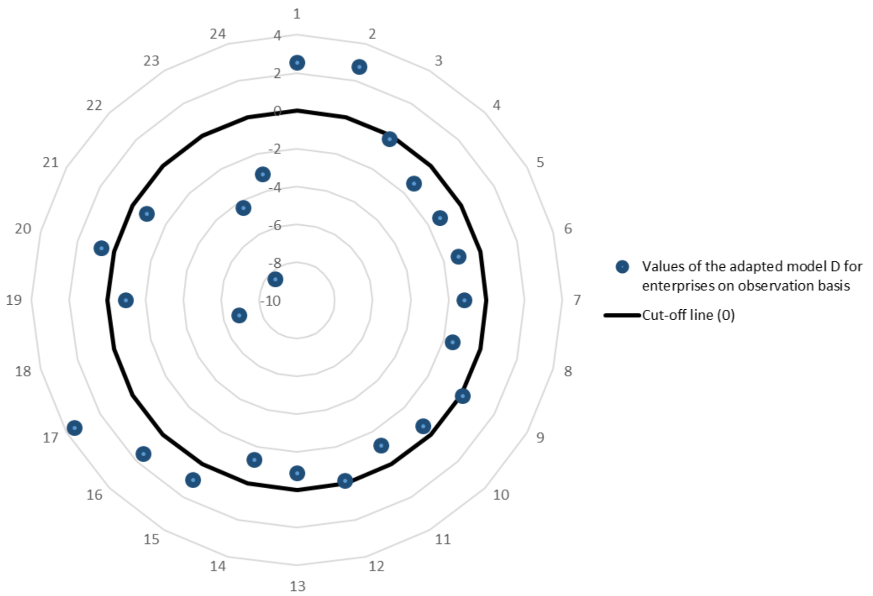


Figure 1. Classification success/failure of the adapted model D for the new sample of bankrupt companies (2013 - 2017) on an observation basis
Source: Own calculations based on companies' annual financial reports

As the results show, the adapted model D has successfully predicted the status of 85% of the companies for a period of 2 years after the initial study which is even higher than Altman's Z-Score (which is reported to have 72% accuracy 2 years prior to bankruptcy, Altman 1968, p. 600). The model also correctly predicted the status of the entities 5 years later with 70% accuracy. As indicated above, according to the data from our original study (Georgiev and Petrova 2015), the indicator had correctly classified originally 62.5% of the companies for the two years, 72.5% for the last year before the study and 70% overall. The higher success rate can be attributed to the fact that the model detects financial distress situations in companies and because of this the companies that have been generating losses for a few reporting periods and have ceased operations are considered bankrupt for the purposes of this study even though they haven't formally filed for bankruptcy. This confirms the first hypothesis (H1), that the adapted model D derived in 2015, correctly predicted the likelihood of bankruptcy of the companies in the original sample (with 85% accuracy for a period of 2 years, respectively 70% for 5 years ahead) and shows that the model has predictive power even in the long run (2 to 5 years into the future).

As seen from the empirical results, the adapted model (D) calculated for the same sample of companies, but for new reporting periods (2016 and 2017) maintains its accuracy and predictive power. The success rate is 70.58 for both years (2016 and 2017), 76.47% for the last year surveyed and 76.47% overall. When tested on a new sample of companies (that went bankrupt during the 2013-2017 period), the adapted model D correctly identified 58.33% of them for both years surveyed, 66.67% during the last period and the overall success rate is 70.83% (when each reporting period for each company is viewed as a separate observation). This means that with the new sample of companies the decrease in the success rate is about 5% when the last or both periods are considered and none in the overall performance. These results confirm the second hypothesis (H2) that the adapted model (D) is still effective in predicting bankruptcy 5 years after it has been developed. Its predictive power decreases slightly over time though, which proves the authors' initial assumption that the effectiveness of Altman's model (and other integral indicators for predicting insolvency and bankruptcy) depends on whether it is adapted to the specific economic conditions in which the business operates, which are changing over time. This view is shared by other authors, such as Zeytınoglu and Akarım (2013), who derive new discriminant functions for each year studied (2009, 2010, 2011).

As shown from the data above, the original Altman's Z-score model correctly predicted the likelihood of bankruptcy for only 52.94% of the companies in the original sample for the two years surveyed (using the data from the 2016 and 2017 reporting periods) and 58.82% of them for the last year and overall. In turn, the Z'-score model has correctly categorized 52.94% of the companies for the two reporting periods, for the last year studied and overall. With the new sample, the success rates are even lower – both the Z-score and Z'-score indicators correctly identified 41.67% of companies for the two years surveyed and 58.33% for the last year surveyed and overall. These results are not particularly useful for predicting potential insolvency and bankruptcy, because they are around 50% and are very close to statistical randomness. This shows the better performance of the adapted model D, compared to Altman's indicators, for Bulgarian public companies and confirms the third hypothesis that the adapted model (D) has a higher accuracy rate for Bulgarian public manufacturing companies than the Altman Z-score and Z'-score models. This proves the usefulness of adapting the original indicators to better match the economic environments in which the companies operate.

5. Conclusion

The search for simple, yet reliable methods and techniques for predicting future bankruptcy continues today, along with the changes in the economic environment and the development of new business models. Their applicability and predictive power depends on both the selection of the individual indicators that are chosen to construct them and the coefficients (weights) with which they are included in the model. The latter are heavily dependent on the conditions in which the companies operate and require the adaptation of the models to the economic environment in different countries and/or to different types of business.

By examining the status (bankrupt/non-bankrupt) of the companies in the original sample, it was confirmed that the adapted model D we derived in 2015 (Georgiev and Petrova 2015) correctly predicted their future likelihood of bankruptcy with an even higher success rate than the one achieved in the initial study (85% for 2 years and 70 % - for 5 years into the future). The results from testing the model with new data prove that it is still effective in predicting bankruptcy and can be used in practice 5 years after its release, though its success rate shows a slight (about 5%) decrease. The results also show that the adapted model D performs better than the original Altman's Z-score and Z'-score for Bulgarian public companies. This was observed in the initial study

(Georgiev and Petrova 2015) and was expected considering the fact that these indices are derived using data for American companies.

Due to the slight decline in the success rate of the adapted indicator D, it may be suggested that a periodical update of the model using newer empirical data might be necessary in order to maintain and/or improve its accuracy in identifying the likelihood of bankruptcy according to the changes in economic conditions and business models over time. It can also be modified to be applicable for different types of companies – for instance non-public, which comprise a considerable amount of the firms in Bulgaria.

Literature

Altman, E., 1968. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, *The Journal of Finance*, Vol. 23, No. 4. (Sep., 1968), pp. 589-609

Altman, E., 2000. Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and Zeta® models, Available at: http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf

Beaver, W. H., 1966. Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research: Empirical Research in Accounting-Selected Studies*, 4, 1, 71–111. ISSN 1475-679X

Begley, J., Ming J. and S. Watts, 1997. Bankruptcy Classification Errors in the 1980s: An Empirical Analysis of Altman's and Ohlson's Models, *Review of Accounting Studies* 1(4):267-284

Berzkalne I. and Zelgalve E., 2013. Bankruptcy prediction models: a comparative study of the Baltic listed companies. *Journal of Business Management*, Vol. 7, pp. 72-82

Coenenberg, A., Haller, A. and Schultze, W. 2009. Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse: Betriebswirtschaftliche, handelsrechtliche, steuerrechtliche und internationale Grundlagen - HGB, IAS/IFRS, US-GAAP, 21 Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart

Freifalts, M., Pettere, G. and Voronova, I, 2018. Validation of insolvency models: The case of Latvian enterprises. *Journal of Business Management*, Vol.16, 34-49

Georgiev, V. and Petrova, R., 2015. Adapting Altman's model to Bulgarian public companies. (Адаптация на модела на Алтман към българските публични дружества), University of Economics – Varna, An Annual Book, vol. 85/86 2013-2014, pp. 107 - 151

Grice, J.S. and Ingram, R.W., 2001. Tests of the Generalizability of Altman's Bankruptcy Prediction Model. *Journal of Business Research*, 54, 53-61.

Hayes, S., Hodge, K. and L. Hughes, 2010. A Study of the efficacy of Altman's Z to predict bankruptcy of specialty retail firms doing business in contemporary times, Economics & Business Journal: Inquiries & Perspectives, Vol. 3 Number 1

Kasarova, V., 2010. Models and indicators of analysis on the company's financial stability (Модели и показатели за анализ на финансовата устойчивост на компанията). New Bulgarian University, Working paper, Available at: http://eprints.nbu.bg/637/1/FU_1_FINAL.pdf

Küting, K., Weber, C.-P., 2012 Die Bilanzanalyse: Beurteilung von Abschlüssen nach HGB und IFRS, 10 Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart

Ohlson, J., 1980. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy, *Journal of Accounting Research* Vol. 18, No. 1, pp. 109-131

Omelka J. Beranova M., Tabas J., 2013. Comparison of the models of financial distress prediction. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, LXI, No. 7, pp. 2587–2592

Primasari, N., 2017. Analysis Altman Z-score, Grover score, Springate, Andzmijewski as financial distress signaling (Empirical study of consumer goods industry in Indonesia), *Accounting and Management Journal*, Vol. 1, No.1

Samarakoon, L. P., Hasan, T., 2003. Altman's Z-Score Models of Predicting Corporate Distress: Evidence from the Emerging Sri Lankan Stock Market. *Journal of the Academy of Finance*, vol. 1, pp. 119-125

Springate, G., 1978. Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm (Unpublished Masters Thesis). Simon Fraser University

Zeytınoglu, E. and Akarım, Y. D., 2013. Financial Failure Prediction Using Financial Ratios: An Empirical Application on Istanbul Stock Exchange, *Journal of Applied Finance & Banking*, vol. 3, no. 3, pp. 107-116

Система от критерии за оценка на практиките по прилагане на управление на ИТ услуги в България

Захари БАРБОВ[1]

[1] Икономически университет - Варна
z.barbov@ue-varna.bg

Резюме. В статията е направено изследване на специфичен въпрос, концентриран в граничната област между бизнес управление и ИТ, изразяващ се в проучване на определени аспекти от взаимоотношенията между бизнес организацията (възложител) и нейният ИТ отдел или обслужващата я външна ИТ компания (изпълнител) при предоставянето на ИТ услуги. Целта на изследването е да се разработи и апробира система от критерии, чрез които да се установи степента на възприемане и прилагане от българските ИТ компании на световно утвърдени методики за управление на ИТ услуги (IT Service Management, ITSM). Вниманието е насочено към извеждане на основните проблеми и съществуващи тенденции при прилагането им и очертаване на възможности за усъвършенстване на внедряването им. Проучването е ограничено върху анализ на B2B отношенията само между бизнес организации и обслужващите ги български офиси на големи ИТ компании. Практиките по управление на предоставяните ИТ услуги са изследвани и оценени съгласно методиката ITIL v.3. Проведено е анкетно проучване по метода на отзовалите се. В резултат на изследването е формулиран изводът, че като цяло големите ИТ компании у нас да се придържат към международно утвърдени методики за управление на ИТ услуги, В хода на изследването са установени известни различия между компаниите по отношение степента на стриктно придържане към отделните етапи и елементи на тези методики. На тази основа са изведени насоки за усъвършенстване на процесите по внедряването ITSM в България.

Ключови думи: Управление на ИТ услуги, ИТ мениджмънт, Информационни технологии.

1. Въведение

Управлението на ИТ услуги ***(IT Service Management, ITSM)*** е концепция, която намира широко приложение при обслужване на бизнеса чрез предоставянето на различни услуги от ИТ компаниите в последните десетилетия. В литературните източници е налична много информация за теоретичните аспекти при *управление на ИТ услугите*, но изследванията относно степента на прилагането им в българската практика, както и съпътстващите проблеми при въвеждането им, не са достатъчно проучени, систематизирани и дискутирани в специализираната литература. Българските големи компании в областта на банковото дело, телекомуникациите и комуналните услуги, които са приложили подобни методики, са срещали различни затруднения, както в комуникацията с обслужващите ги ИТ компании, така и при въвеждането им в реални условия. Техният опит при реализацията им, срещнатите проблеми и предизвикателства не са достатъчно задълбочено изследвани и описани. Въпросът доколко ИТ компаниите, които обслужват бизнеса в България, се придържат към международно утвърдени добри практики и методики при предоставяне на подобни услуги (*ITSM)* също не е достатъчно изследван.

Всичко това изисква по-систематично и задълбочено изследване на описаната проблематика, чрез което да се отговори на въпроса доколко българските компании познават и прилагат международно утвърдени методики за управление на ИТ услуги, съществуващите трудности и проблеми при прилагането им, както и очертаване на и възможностите за решаването им.

Целта на статията е да се разработи система от критерии, с които да се установи степента на възприемане и прилагане от българските ИТ компании на водещите световно утвърдени методики за *ITSM*. На тази основа да се изведат основните проблеми и съществуващите тенденции при прилагането им у нас и да се очертаят насоки за усъвършенстване на процесите по внедряване на *ITSM* в български компании.

Обектът на настоящото изследване е ИТ секторът в България, представен по-конкретно от големите ИТ компании в него, предоставящи ИТ услуги на бизнес организации.

Предметът на изследването е управлението на процеса по предоставяне на ИТ услуги. Той е концентриран в граничната област между бизнес управление и ИТ.

Основният изследователски въпрос е ***„Големите компании в ИТ сектора в България познават и прилагат в практиката си формализирани процедури за систематично управление на ИТ услуги. Тези процедури са базирани на утвърдени и наложили се в световен мащаб методики. Съществуват известни отклонения по отношение на степента на стриктно придържане към отделните етапи и елементи на тези утвърдени методики и те могат да се използват като база за усъвършенстване.“***

Изследването има следните **ограничения**:

(1) Фокусът на изследванията е върху B2B отношенията.
(2) Разглеждат се само големи компании, предоставящи ИТ услуги.
(3) Изследват се само практиките в българските офиси на компаниите.
(4) Практиките по управление на ИТ услуги са изследвани и оценени съгласно методиката ITIL v.3 на британския Office of Government Commerce.

1. Теоретични основи в развитието на идеите за управление на ИТ услуги

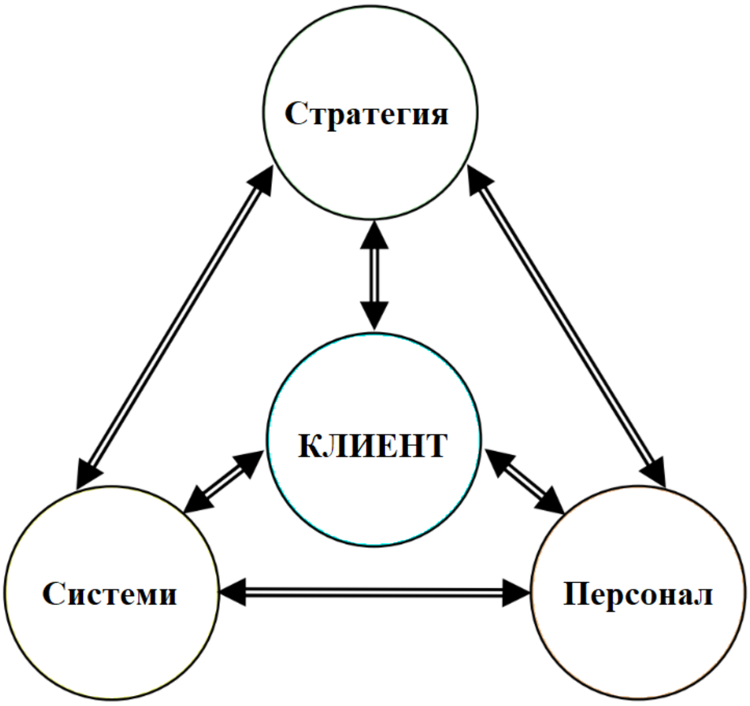
Управлението на ИТ Услуги (ITSM) може да се дефинира като набор от взаимно свързани процеси за осигуряване на качество на реални ИТ услуги, според нивата на обслужване, договорени от страна на клиента (Addy, 2007). ITSM се фокусира върху определяне, управление и предоставяне на ИТ услуги за подпомагане на бизнес целите и нуждите на клиентите, обикновено в ИТ операциите (Marrone & Kolbe, 2010).

С помощта на ITSM концепцията ИТ специалистите от ИТ-компанията (изпълнител) може да постигнат качествено нови нива на предоставянето на ИТ услуги на бизнес организациите (възложител). ITSM е философия в управлението на ИТ, която очертава ключовите цели и дейности за различните процеси, играещи роля в доставката и управлението на ИТ услуги (Nedelchev, 2006). Това е връхната точка в развитието на идеите за управление на ИТ – концепцията се развива от управление на ИТ като технология до управлението на ИТ като бизнес. ITSM осигурява доставката на ефективни и ефикасни ИТ услуги на бързо развиващия се и бързо променящ се бизнес.

Като изходен пункт за по-подробно изясняване съдържанието на концепцията за управление на ИТ услуги може да се използват постановките в теорията на **операционния мениджмънт**, адаптиран за нуждите на организациите от сферата на услугите, и в частност – за компании, предлагащи ИТ услуги на бизнес организации.

Изследователите в областта на операционния мениджмънт (Andronov, 2005; Vasilenko, 2003; Yorgova, 2010; Yorgova, 2011; Lichev & Serafimova, 2005; Naydeno & Nedyalkov, 2009; Nedyalkov, 2012; Serafimova, 2015; Sterlingova, 2009; Chase, 2004) са единодушни, че той се характеризира като комплекс от дейности по проектиране, използване и усъвършенстване на операционни (производствени) системи, чрез които се произвеждат и доставят до клиентите продукти – стоки и услуги. Разглеждан на ниво предприятие, той може да се дефинира, от една страна, като философия и комплексна дейност по управление на операциите за превръщането на ресурси (суровини и материали) в готови продукти и тяхното доставяне на клиента (потребителя), а, от друга страна, като дейности, свързани с целенасоченото преобразуване (трансформиране) на горепосочените ресурси.

Операционния мениджмънт поставя като ядро клиентите (потребителите, купувачите) на услуги. Неговата цел е при изпълнението (производството, доставката) на услуги (включително ИТ услуги), клиентът да бъде в центъра на всички действия (операции) по неговото обслужване (Nedyalkov, 2012). В този сервизен триъгълник операциите играят първостепенна роля, за да се удовлетворят клиентските потребностите.



Фигура 1. Сервизен триъгълник при операционния мениджмънт на услугите
Източник: Недялков, А. Проблеми на качеството на операционния мениджмънт на услугите. Русенски университет "Ангел Кънчев, 2012

Поради спецификата на услугите в тази област се е оформило направление **операционен мениджмънт на услугите** или само **мениджмънт на услугите** (Service Operations Management, Service Management).

Описаният сервизен триъгълник е напълно приложим и за организациите, предлагащи ИТ услуги. В тази връзка в специализираната литература се обособява самостоятелна теоретична концепция за операционен мениджмънт в ИТ сферата, наречена *„Управление на ИТ услуги“ (IT Service Management – ITSM)*.

Главна задача на *ITSM* е изграждането на бизнес отношения между ИТ обслужващата компания и бизнес организацията (клиент), така че на клиента да се предоставя за използване не бизнес софтуер сам по себе си, а съгласувана функционалност, подпомагаща неговата работа.

Най-популярните и утвърдили се в световен мащаб **методики за управление на ИТ услуги** са:

- ITIL (The Information Technology Infrastructure Library)[18]
- ISO/IEC 20000 Service Management Standard[19]
- CoBIT (Control Objectives for Information and related Technology)[20]
- COSO (Committee of Sponsoring Organizations)[21]
- CMMI (Capability Maturity Model Integration)[22]
- Six sigma [23]
- Различни корпоративни *ITSM* рамки

Най-разпространената и популярна *ITSM* методика е тази на ITIL, която е стандарт за ИТ доставчиците на услуги (PR Newswire, 2013). В международното проучване itSMF IT Service Management Global Survey report (itSMF, 2017) към 2017 г. е установено, че *ITSM* методиката с най-висок процент на приемане в практиката е именно ITIL.

[18] Инфраструктурна библиотека на информационните технологии.
[19] Стандарт за управление на услуги на Международната организация по стандартизация.
[20] Контролирани цели за информационни и свързани технологии.
[21] Комитет за спонсориращи организации.
[22] Интеграционен модел за зрелостта на способностите.
[23] Шест сигма.

Версия 3 на ITIL (Office of Government Commerce, 2007) е публикувана през май 2007 г. Тя се състои от 26 секции, които са разпределени в пет области (ULSIT, 2015):

- *Стратегия на услугите* (Service Strategy) – Тук е началната точка и център на модела на ITIL за жизнения цикъл на услугата. Предлага ръководство за проектиране на набор от услуги и за уточняване и приоритизиране на инвестициите на доставчиците в сферата на услугите, което позволява да се реализират бизнес намеренията. Фокусира се върху подпомагането на ИТ организациите да се развиват и усъвършенстват в дългосрочен план, като се разчита в най-голяма степен на пазарно ориентирания подход – определяне кои типове услуги на кои клиенти или пазари да бъдат предложени.
- *Дизайн на услугите* (Service Design) – Осигурява базирано на добри практики ръководство за проектиране на ИТ услуги, процеси, както и на различни аспекти по отношение на реализацията на дейностите по управление на услугите. Съществена черта е, че проектирането в рамките на ITIL обхваща всички елементи от техническа и бизнес гледна точка, свързани с технологията за доставка на услуги, вместо да се концентрира единствено върху проектиране на самата информационна технология. Проектирането осигурява взаимодействието на услугата с останалите бизнес и технически системи, с необходимите за поддръжка системи за управление на услугите, както и с веригата за доставки, осигуряваща поддържане на планираната услуга.
- *Трансформация на услугите* (Service Transition) – Целта на областта е изграждане и внедряване на нови и модифицирани ИТ услуги, анализ и оценка на промените на продуктовата инфраструктура и оценка на необходимостта от въвеждане на услуги.
- *Изпълнение на услугите* (Service Operation) – В областта се разглеждат най-добрите практики за осигуряване на договорените нива на услугите за крайните потребители и за клиентите (където „клиенти” се използва за тези индивиди или структурни единици, които договарят споразумение за ниво на услугата и плащат за нейното използване). Съдържащите се указания гарантират, че ИТ услугите се доставят по възможно най-ефективен и ефикасен начин. Това включва удовлетворяване на изискванията на потребителите, разрешаване на случаите на неизпълнение на услугата, решаване на проблемите, както и изпълнение на рутинните оперативни задачи.
- *Непрекъснато усъвършенстване на услугите* (Continual Service Improvement) – Включените в областта процеси използват методите за управление на качеството чрез непрекъснато обучение и усъвършенстване на база отчитане на постигнатите успехи и допуснатите грешки. Това е предизвикано от необходимостта да се пренастроят и приведат ИТ услугите в съответствие с променящите се нужди на бизнеса чрез идентифициране, разработване и прилагане на подобрения, които поддържат бизнес процесите. Тази област е ориентирана към усъвършенстване на ИТ процесите през целия жизнен цикъл на услугата, към непрекъснато подобряване на нейните обхват и качество с цел осигуряване постигането на бизнес целите на организацията по разходно ефективен начин, чрез ясно дефиниране какво и как трябва да се контролира и измерва.

2. Изследване на практиките на български компании в сектор Информационни технологии по отношение управлението на ИТ услуги

Емпиричното изследване на практиките по прилагане на утвърдени методики за ITSM от български ИТ компании е проведено в периода Януари – Март 2018 г. посредством анкетиране на представители на изследваните компании. В изследването са включени 20-те големи ИТ предприятия в България, по данни на НСИ за 2014г.[24] и е представена в таблица 2.

Подготвената онлайн анкета включва 26 въпроса относно практиките по управление на ИТ услуги.

Позициите на анкетираните в техните компании са разпределени, както е представено в таблица 1.

[24] Работата по настоящото изследване стартира през 2014г. като част от дисертационен труд, поради което списъка от изследвани компании е определен в този период. Самото емпиричното проучване в настоящото изследване е проведено в периода януари-юни 2018г.

Таблица 1.

Разпределение на респондентите в анкетното проучване, съобразно заеманите от тях позиции в ИТ компаниите – обект на изследване

Позиция в компанията	Position in the company	%
Клиентски мениджър	Account Manager	9%
Бизнес анализатор	Business Analyst	6%
Старши консултант	Senior Consultant	6%
Продуктов мениджър	Product Manager	3%
Проектен мениджър	Project Manager	17%
Проектен координатор	Project Coordinator	6%
Оперативен мениджър	Operations Manager	3%
Оперативен инженер	Operations Engineer	14%
Мениджър на услугите	Service Manager	3%
Инженер на услугите	Service Engineer	3%
Ръководител на екип	Team Lead	11%
Софтуерен разработчик	Software Developer	11%
Инженер по осигуряване на качество	Quality Assurance Engineer	6%
Мениджър по информационна сигурност	Information Security Officer	3%

Източник: Резултати от собствено емпиричното изследване

В емпиричното изследване за настоящата статия е направен сравнителен анализ на големите български компании[25] в сектор Информационни технологии по отношение на управлението на ИТ услуги. Разработена е система от критерии (отразена във въпросника) за оценка и тя има за цел да определи в каква степен тези компании познават и прилагат ключови компоненти от утвърдените в световен мащаб методики за управление на ИТ услуги.

Въпросите, относно практиките по управление на ИТ услуги, са разделени съгласно 5-те области на *ITSM* методиката (спрямо ITIL v.3), а именно:

- *Стратегия на услугите* (Service Strategy)
- *Дизайн на услугите* (Service Design)
- *Трансформация на услугите* (Service Transition)
- *Изпълнение на услугите* (Service Operation)
- *Непрекъснато усъвършенстване на услугите* (Continual Service Improvement)

Всеки въпрос е допълнително категоризиран в две категории в зависимост от това дали представлява:

- **Предпоставка (Prerequisite)** – свързан с наличие на методики, работни рамки, политики, процедури, учебни материали, технологии, длъжностни характеристики и т.н. Това е организационната рамка, необходима за успешното управление на ИТ услуги според утвърдените и наложили се в световен мащаб *ITSM* методики.
- **Внедряване (Implementation)** – свързан с внедрени в работата процеси, работещи решения, стартирани проекти и инициативи, назначени служители по съответните роли и т.н. Това е реалното прилагане на *ITSM* организационната рамка в практиката на организацията.

На респондентите е предоставена възможност да отговорят на всеки въпрос доколко изследваният компонент е наличен в тяхната компания:

- Не е наличен
- Частично наличен
- Изцяло наличен

[25] Съгласно Закона за счетоводството на Република България, големи предприятия са предприятия, които към 31 декември на текущия отчетен период надвишават най-малко два от следните показателя: 1. балансова стойност на активите – 38 000 000 лв.; 2. нетни приходи от продажби – 76 000 000 лв.; 3. средна численост на персонала за отчетния период – 250 души.

Таблица 2.

Компании включени в емпиричното проучване

No	Наименование (на български)	Наименование (на английски)	Собственост
1	АЙ БИ ЕМ БЪЛГАРИЯ ЕООД	IBM BULGARIA	Представителство
2	АИИ ДЕЙТА ПРОЦЕСИНГ ООД	A DATA PRO	Българска
3	БИУИН.ПАРТИ СЪРВИСИЗ (БЪЛГАРИЯ) ЕООД	BWIN.PARTY SERVICES (BULGARIA)	Представителство
4	БОРИКА - БАНКСЕРВИЗ АД	BORICA - BANKSERVICE	Българска
5	ВИСТЕОН ЕЛЕКТРОНИКС БЪЛГАРИЯ ЕООД	VISTEON ELECTRONICS BULGARIA	Представителство
6	ГЕЙМЛОФТ БЪЛГАРИЯ ЕООД	GAMELOFT BULGARIA	Представителство
7	ЕКО КЛИЙН БГ ООД	ECO CLEAN BG	Представителство
8	ЕКСПИРИЪН БЪЛГАРИЯ ЕАД	EXPERIAN BULGARIA	Представителство
9	ИНФОПАРТНЕРС ООД	INFOPARTNERS	Българска
10	ИНФОРМАЦИОННО ОБСЛУЖВАНЕ АД	INFORMATION SERVICES	Българска
11	КОДИКС БЪЛГАРИЯ ЕАД	CODIX BULGARIA	Представителство
12	МУСАЛА СОФТ АД	MUSALA SOFT	Българска
13	САП ЛАБС БЪЛГАРИЯ ЕООД	SAP LABS BULGARIA	Представителство
14	СИ 3 АЙ ЕВРОПА ЕООД	C3i Europe	Представителство
15	СИ ЕС СИ БЪЛГАРИЯ ЕООД	CSC BULGARIA	Представителство
16	СИКСТИ КЕЙ ЕАД	SIXTY K (60K)	Представителство
17	СКРИЛЛ БЪЛГАРИЯ ЕООД	SKRILL BULGARIA	Представителство
18	ТЕЛЕЛИНК ЕАД	TELELINK	Представителство
19	ТЕЛЕРИК АД	TELERIK	Българска
20	ХЮЛЕТ-ПАКАРД ГЛОУБЪЛ ДЕЛИВЪРИ БЪЛГАРИЯ СЕНТЪР	HEWLETT-PACKARD GLOBAL DELIVERY BULGARIA CENTER	Представителство

Източник: Справка от НСИ и информация в Търговски регистър

Получени са отговори от 10 от изследваните предприятия. Тези отговори са обобщени по зададените въпроси в 5-те области на *ITSM* и са представени в таблица 3.

Таблица 3.

Обобщение на получените отговори по отделните въпроси в анкетното проучване

No	Question	Domain	Category	Count of responses		
				Yes	Partially	No
ITSM01	Does your company recognize the need to analyze, track, monitor and document patterns of business activity to predict the current and future demand for IT services of your Clients?	Service Strategy	Prerequisite	3	6	1
ITSM02	Do you formally document the Business requirements toward all the services which you provide?	Service Strategy	Implementation	5	4	1
ITSM03	Does your company have established controlling process to provide Business with quantifiable financial value of IT	Service Strategy	Prerequisite	6	3	1

	services (incl. forecasting)?					
ITSM04	Do you always develop Business case when new service is introduced?	Service Strategy	Implementation	6	3	1
ITSM05	Does your company recognize the need to have a single source of consistent information for all services (incl. dependencies and interfaces) which you provide?	Service Design	Prerequisite	4	5	1
ITSM06	Do you have in place and regularly update a catalogue of all IT services (incl. business and technical services) which you provide?	Service Design	Implementation	3	4	3
ITSM07	Do you define, document, monitor and report the level of provided services?	Service Design	Prerequisite	6	3	1
ITSM08	Do you have Service Level Agreements (SLAs) for all your services?	Service Design	Implementation	5	1	4
ITSM09	Do you protect your information assets from failures related to lack of availability, integrity or confidentiality?	Service Design	Prerequisite	8	0	2
ITSM10	Do you have Information Security Policy in place in your company?	Service Design	Implementation	9	0	1
ITSM11	Does your company have in place a Change management process to respond to customers' changing business requirements?	Service Transition	Prerequisite	7	2	1
ITSM12	Do you always properly document the Request for Change (RFC) documentation during service changes?	Service Transition	Implementation	6	2	2
ITSM13	Does your company define and control the components of IT services and infrastructure and maintain accurate configuration information?	Service Transition	Prerequisite	8	2	0
ITSM14	Do you have Configuration Management System (CMS), including Configuration Management Database (CMDB), with all configuration data of the IT services you provide?	Service Transition	Implementation	5	5	0
ITSM15	Does your company have implemented process for Release and deployment of changes to the IT services you provide?	Service Transition	Prerequisite	7	3	0
ITSM16	Do you have Release Policy in place in your company?	Service Transition	Implementation	6	4	0
ITSM17	Does your company have clearly separated responsibility for monitoring and control of the day-to-day delivery of your services?	Service Operation	Prerequisite	5	4	1
ITSM18	Do you have clearly defined Service Desk or Help Desk function/unit at your company as a single point of contact to the end users for the IT services you provide?	Service Operation	Implementation	6	1	3
ITSM19	Does your company have in place Incident management process to quickly restore normal service operation with minimal business impact in case of incidents occurrence?	Service Operation	Prerequisite	8	1	1

ITSM20	Do you have incident management system implemented at your company?	Service Operation	Implementation	9	1	0
ITSM21	Do you differentiate incident from problem management and have implemented processes to handle both?	Service Operation	Prerequisite	7	3	0
ITSM22	Do you keep, update and use Known error database (incl. problems' documented root causes and workarounds) during the problem management?	Service Operation	Implementation	4	4	2
ITSM23	Does your company have in place Access management process for granting authorized users the right to use your services?	Service Operation	Prerequisite	6	3	1
ITSM24	Do you keep regularly updated access rights documentation?	Service Operation	Implementation	7	3	0
ITSM25	Does your company recognize the need to constantly improve your IT service aligned with the changing business requirements of your clients?	Continual Service Improvement	Prerequisite	7	3	0
ITSM26	Do you use metrics and KPIs to measure current status and setup targets for IT service improvement?	Continual Service Improvement	Implementation	8	2	0

Източник: Резултати от собствено емпиричното изследване

Броят получени отговори по отделните категории въпроси (Предпоставка и Внедряване) в 5-те области на *ITSM* са допълнително сумирани и представени в абсолютна стойност и проценти в таблица 4.

Таблица 4.

Обобщение на получените отговори по отделните категории въпроси („Предпоставка“ и „Внедряване“) в абсолютни стойности и проценти

Domain	Category	Count of responses			% of responses		
		Yes	Partially	No	Yes (%)	Partially (%)	No (%)
Service Strategy	Prerequisite	9	9	2	*45%*	*45%*	*10%*
Service Strategy	Implementation	11	7	2	*55%*	*35%*	*10%*
Service Design	Prerequisite	18	8	4	*60%*	*27%*	*13%*
Service Design	Implementation	17	5	8	*57%*	*17%*	*27%*
Service Transition	Prerequisite	22	7	1	*73%*	*23%*	*3%*
Service Transition	Implementation	17	11	2	*57%*	*37%*	*7%*
Service Operation	Prerequisite	26	11	3	*65%*	*28%*	*8%*
Service Operation	Implementation	26	9	5	*65%*	*23%*	*13%*
Continual Service Improvement	Prerequisite	7	3	0	*70%*	*30%*	*0%*
Continual Service Improvement	Implementation	8	2	0	*80%*	*20%*	*0%*

Източник: Резултати от собствено емпиричното изследване

Получените резултати категорично показват, че преобладава броят отговори, потвърждаващи цялостна наличност на изследваните компоненти. Същевременно пълна неналичност на изследваните компоненти е посочена в сравнително малка част от получените отговори. Това важи за всички ITSM области. Получените резултати са в подкрепа на тезата, че големите ИТ компании в България познават и следват елементите от формализираните процедури на международно утвърдените методики за ITSM при управление на предоставяните от тях услуги.

Ясно се вижда и че съществуват различния по отношение на степента на стриктно придържане към отделните етапи и елементи на тези утвърдени методики. Там, където има сравнително по-малка наличност на изследваните компоненти в категориите „Предпоставка“ или „Внедряване“, би могло да се работи в посока по-стриктно придържане към международно утвърдените методики за ITSM, което да бъде база за усъвършенстване на ИТ компанията при предоставянето на своите услуги на клиентите.

3. Възможности за усъвършенстване на процесите по внедряване на ITSM

По отношение **управлението на ИТ услуги (*ITSM*)**, големите ИТ компании в България следва да се придържат по-стриктно към приложение на процесите за управление на ИТ услуги в областите:

- *Стратегия на услугите*. От съществено значение е да се повиши нивото на осъзнаване от мениджмънта на ИТ компанията на необходимостта да се анализират, следят, наблюдават и документират моделите на бизнес активност на обслужваните компании, за да могат да предвиждат настоящите и бъдещите нужди от ИТ услуги на своите клиенти. Следва да се изготвят формални бизнес изисквания към всички услуги, които ИТ компанията разработва и предоставя. Необходимо е да се установи контролинг процес, който да е в състояние да предостави на бизнес компанията-ползвател на ИТ услугите, количествени финансови показатели на тези ИТ услуги (вкл. прогнозиране).
- *Непрекъснато усъвършенстване на услугите*. ИТ компаниите следва да работят в посока постоянното подобрение на своите ИТ услуги, съобразено с бизнес изискванията на своите клиенти-потребители на тези ИТ услуги. За целта е необходимо да бъдат разработени, съгласувани и въведени метрики и ключови индикатори за изпълнение, с чиято помощ да е възможно измерване на текущия статус и поставяне на цели за подобрения в ИТ услугите.

Няколко **практически съвета при управлението на ИТ услуги (*ITSM*)**, към които препоръчваме да се придържат ИТ отделите или обслужващите външни ИТ компании (изпълнители), са:

- Необходимо е да има ясен ангажимент на мениджмънта на бизнес организацията (възложител) за внедряването и поддръжката на *ITSM*.
- Необходимо е да има център за техническа ИТ поддръжка (Service Desk).
- В бизнес организацията (възложител) трябва да е ясно установен и комуникиран процесът за управление на ИТ инциденти.
- В бизнес организацията (възложител) трябва да е ясно установен и комуникиран процесът за заявка на ИТ услуги.
- Служителите по техническа поддръжка на обслужващата ИТ компания трябва да са в състояние да решат проблемите на бизнес потребителите, съгласно договорените нива на обслужване.
- Необходимо е да има съгласувани и внедрени метрики и ключови индикатори за изпълнение, за измерване текущото ниво и поставяне цели за подобрения в ИТ услугите. Тези метрики трябва да са документирани между бизнес организацията и обслужващата я ИТ компания.
- Необходимо е да има ясна процедура за класифициране и приоритизация на инцидентите.
- Трябва да се поддържа пълна база от данни за всички възникнали ИТ инциденти и приложените решения. Нововъзникналите инциденти следва да се сравняват с тази база от данни. В случай на повтарящи се или свързани инциденти следва те да се обединяват в проблеми и да се търси коренната им причина.
- При разрешаване на инцидент, той следва да се валидира финално с крайният потребител преди работата по него да бъде приключена.
- Необходимо е на регулярна база обслужващата ИТ компания да предоставя статус информация за предприетите действия по отворените инциденти на всички заинтересовани страни от бизнес организацията.

4. Заключение

В настоящата статия е разработена система от критерии за оценка на практиките по прилагане на ITSM в България. За целта са подбрани подходящи измерители за провеждане на анализа и са формулирани критерии за оценка на степента на придържане на големите компании в ИТ сектора в България към утвърдени и наложили се в световен мащаб формализирани методики за систематично управление на ИТ услуги, реализирани чрез ИТ проекти. Разработена е анкета за емпирично изследване и са формулирани подходящи въпроси за изследване на ключовите ITSM компоненти. Определени са компаниите за проучване, проведено е изследване, обработени и представени са резултатите относно степента на познаване и придържане от големите компании от ИТ сектора в България към международно утвърдени и наложили се в световен мащаб методики за систематично управление на предоставяните от тях ИТ услуги.

Представената в статията система от критерии дава възможност ИТ компаниите да бъдат изследвани по отношение на управлението на ИТ услуги. Нещо повече, системата от критерии може да бъде използвана както за оценка на текущото състояние, така и като инструмент за проектиране на необходимите промени в ITSM областите на управление на ИТ услуги, които дадена ИТ организация трябва да извърши, за да може в даден бъдещ момент да промени състоянието си в посока по-стриктно следване на формализирани процедури, базирани на утвърдени и наложили се в световен мащаб методики.

Чрез проведеното проучване се установи, че макар цялостно погледнато големите ИТ компании в България да се придържат към международно утвърдени методики за ITSM, то съществуват известни различия между тях по отношение степента на стриктно придържане към отделните етапи и елементи на тези методики. Именно в посока по-стриктното придържане към приложение на процесите за управление на ИТ услуги са насочени и основните предложения за усъвършенстване на управлението на предоставянето на ИТ услуги.

Настоящата статия представлява интерес както за научните изследвания, така и за практиката. Тя може да бъде използвана от компании, които търсят път за повишаване на своите бизнес резултати посредством прилагане на утвърдени и наложили се в световен мащаб методики и формализирани процедури за систематично управление на ИТ услуги.

Възможната бъдеща работа по тематиката на статията, с цел изследването да бъде разширено и задълбочено, виждаме в следните направления:

- Да се разшири анкетата в проучването с допълнителни въпроси по отделните области при управление на ИТ услуги, за да даде още по-пълна картина на управлението на ИТ услуги.
- Да се разшири и актуализира списъка от компании за емпиричното изследване. Потенциално обхватът на изследването би могъл да се разшири извън този на големите ИТ компании. Изследването също така би могло да бъде приложено и извън пределите на страната, като се фокусира върху международни компании-доставчици на ИТ услуги.

Поради актуалността на изследвания ИТ сектор и динамиката в развитието му, проведеното в настоящата статия изследване предлага основа за надграждане за бъдещи разработки по неговата проблематика.

Литература (Literature)

1. Addy, R. 2007. *Effective IT Service Management - To ITIL and Beyond*! Springer.
2. Andronov, E., Aleksandrova, M., 2005. *Operations management: Use cases, examples, tasks for sef-study (in Bulgarian)*. Sofia. Stopanstvo.
3. Chase, R., 2004. *Production and Operations management – eight edition (in Russian)*. Vilyame publishing house, Moscow.
4. itSMF, 2017. *itSMF IT Service Management Global Survey report*. Available at: https://www.itsmfi.org/page/itSMFIGlobalReport
5. Lichev, I., Serafimova, D., Tsonikov. 2005. *Operations management (in Bulgarian).* Nauka i ikonomika, Varna.
6. Marrone, M., L. Kolbe 2010. *Uncovering ITIL claims: IT executives' perception on benefits and Business-IT alignment*, University of Go¨ttingen, Go¨ttingen – Germany..
7. Naydenov, N., Nedyalkov, A., 2009. *Operations management (in Bulgarian)*, Avangard print, Ruse.
8. Nedelchev, N., 2006. *ITIL – concept and business perspective (in Bulgarian),* CIO journal (CIO http://cio.bg/).
9. Nedyalkov, N., 2012. *Problems of quality in service operations management (in Bulgarian).* Ruse University, Ruse.
10. Office of Government Commerce. 2007. *ITIL - Service Strategy*. Crown.
11. Office of Government Commerce. 2007. *ITIL - Service Design*. Crown.
12. Office of Government Commerce. 2007. *ITIL - Service Transition*. Crown.
13. Office of Government Commerce. 2007. *ITIL - Service Operation*. Crown.
14. Office of Government Commerce. 2007. *ITIL - Continual service Improvement*. Crown.
15. PR Newswire. 2013. *Global IT Service Management ITSM Market 2012-2016*. New York.

16. Serafimova, D., 2015. *Management theory. Third edition (in Bulgarian).* Steno, Varna.
17. Sterlingova, A., Fel, V., 2009. *Operations management – students book (in Russian)*. Infra-M, Mocow.
18. ULSIT, 2015. *ITIL – Collection of good practices in information management (in Bulgarian).* The University of Library Studies and Information Technologies (ULSIT).
19. Vasilenko, V., Tkachenko, T., 2003. *Operations management – Students book (in Russian).* Simferopol.
20. Yorgova, J., 2011. *The process – key element in service operations management (in Bulgarian).* BFU. Burgas.
21. Yorgova, J., 2010. *Model for planning and management of the operations capacity in large-scale services (in Bulgarian)*. BFU International conference, Burgas.

System of criteria for assessment of the practices for application of IT service management in Bulgaria

Zahari BARBOV[1]

[1] University of Economics, Varna, Bulgaria
z.barbov@ue-varna.bg

Abstract. The article studies specific question, concentrated in the border area between business management and IT, namely surveying aspects of relationships between the business organization (customer) and its IT department or external servicing IT company (supplier) in provision of IT services. The purpose of the study is to develop and approbate system of criteria through which to determine the degree of adoption and application from Bulgarian IT companies of internationally proven methodology for IT Service Management (ITSM). The attention is set towards deduction of the main problems and existing tendencies in their application and pointing out possibilities for improvements in their implementation. The study is limited on analysis of B2B relationships only, between business organizations and servicing Bulgarian offices of big IT companies. The practices for IT Service Management are examined and evaluated according the ITIL v.3 methodology. Survey is executed, on the respondent’s method. As a result, from the study, conclusion is made that overall our big IT companies are following internationally proven ITSM methodics. During the study certain differences are found between the companies in the degree of compliance to the stages and elements of those methodics. On that base are outlined suggestions for improvement of the processes for implementation of ITSM in Bulgaria.

Key words: IT Service Management, IT Management, Information Technologies, ITIL.

Йерархични взаимовръзки между аспектите на качеството на детските храни

Радослав РАДЕВ[1], Ваня ЖИВКОВА[2]

[1] Икономически университет - Варна, България
r.radev@ue-varna.bg

[2] Икономически университет - Варна, България
v_jivkova@ue-varna.bg

Резюме. Целта на настоящата разработка е да се проучат научни изследвания относно качеството на детските храни и въз основа на получените резултати да се очертаят някои тенденции и перспективи, да се изведат йерархични взаимовръзки между аспектите на качеството на детските храни, както и насоки за бъдеща научна работа. В резултат на направеното проучване се установи, че с най-голям относителен дял са микробиологичните изследвания на детски храни, следвани от изследвания за определяне съдържанието на химични компоненти, разработване на методи за анализ и изследвания, свързани с хранителната ценност на детските храни. При направения критичен анализ на проучените научни публикации, използвани в настоящото изследване, препоръчваме усилията на учените да се насочат към по-задълбочен анализ на хранителната ценност на детските храни, както и към създаването на различни методи за определяне съдържанието на химични компоненти в състава на детските храни, хранителна им ценност и разработване на методи, свързани с микробиологични изследвания, които да помогнат за определяне на състава и безопасността на детските храни.

Ключови думи: качество на детските храни, хранителна ценност.

1. Въведение

Качеството и безопасността на детските храни са от ключово значение за здравето на децата, като небалансираният режим и вредните хранителни компоненти предизвикват особено високи рискове от нежелани реакции (Koletzko et al. 2012). Поради слабия имунитет в ранна детска възраст, контролът върху качеството и безопасността на детските храни е от голямо значение (Abdel-Rahman et al. 2019). Това е причина за представяне на проучвания на различни автори относно изследване на качеството на детските храни.

Хранителната индустрия носи основна отговорност за качеството и безопасността на храните за деца, включително състава, суровините и производствените процеси. Въвеждането на нови или модифицирани продукти трябва да се предхожда от задълбочен научно обоснован преглед. Необходимо е сътрудничество на производителите на храни, органите за безопасност на храните, педиатрите и учените за ефективен обмен на информация с цел най-добра защита на здравето на децата. Обществената нагласа е, че храненето на деца трябва да бъде абсолютно безопасно, без всякакви рискове, които да им вредят. От научна гледна точка не може да се гарантира 100% безопасност, а по-скоро се цели най-високо ниво на намаляване на риска, което е постижима цел (Koletzko et al. 2012).

Koletzko и съавтори се обединяват около становището, че въвеждането на нови или модифицирани храни за деца трябва да се предхожда от систематичен преглед на наличните доказателства и предклинична оценка на безопасността, последвана от оценка в клинични изпитвания според съвременните научни стандарти. Всяка нова съставка трябва да бъде тествана чрез щателно проведени клинични изпитвания, които оценяват влиянието ѝ върху растежа на децата. Въвеждането на нови или модифицирани храни за деца на пазара следва да изисква оценка на тяхното качество и безопасност от независим орган. Хранителната промишленост трябва да използва безопасни и подходящи суровини, които отговарят на най-високите стандарти за чистота, да присъстват в детските храни на нива, предвидени в законодателството. Контролът на качеството на съставките и добрата производствена практика е от голямо значение за гарантиране на безопасността на продуктите, което обуславя актуалността на разглежданата проблематика (Koletzko et al. 2012).

Целта на настоящата разработка е да се проучат научни изследвания относно качеството на детските храни и въз основа на получените резултати да се очертаят някои тенденции и перспективи, да се изведат йерархични взаимовръзки между аспектите на качеството на детските храни, както и насоки за бъдеща научна работа.

2. Изследвания относно качеството на детските храни

a. Изследвания относно хранителната ценност на детските храни

Детските храни са с високо съдържание на протеини, минерали, мазнини, витамини (Abdel-Rahman et al. 2019). Перспективно направление, по което работят редица изследователи, е свързано с хранителната ценност на детските храни.

Група чешки автори изследват десет проби плодови детски храни, предлагани в търговската мрежа. Анализирани са плодово съдържание, аскорбинова киселина, общо съдържание на полифеноли и общ антиоксидантен капацитет. Проучването показва, че има големи разлики в състава и качеството на плодовите детски храни, като някои проби съдържат само плодове, други продукти съдържат значително количество захар, вода и нишестени пълнители или подсладители и органични киселини (Čížková et al. 2009).

В изследване с помощта на RP-HPLC е количествено определено съдържанието на линолова киселина (LA), α-линоленова киселина (ALA), ейкозапентаенова киселина (EPA), докозахексаенова киселина (DHA) и арахидонова киселина (AA) в редица детски храни и мляко. Общият дневен прием на ALA, AA и DHA е под, докато LA е над препоръчителния прием. Това дава възможност за оптимизация на продуктите, за да се подобри хранителната стойност на храните за деца. Изследвано е влиянието на повторната термична обработка върху съдържанието на мастни киселини в млякото и са наблюдавани статистически значими промени (Loughrill & Zand 2016).

Авторски колектив (Rada-Mendoza et al. 2002) са анализирали 56 проби, 18 от които са детски храни на плодова основа, за pH, сухо вещество и съдържание на хидроксиметилфурфурал. Детските храни на базата на плодове са с по-високи стойности на pH и по-ниско сухо вещество в сравнение с другите проби (38 конфитюра). Три проби от детска храна на база плодове не показват значителни количества хидроксиметилфурфурал, а средната стойност за останалите проби е 0,29 mg/100 g продукт.

В изследване на Marais и съавтори се акцентира върху консумацията на излишното количество захар от деца в Южна Африка. Проучването на съдържанието на захар е извършено за детски храни, предлагани в супермаркети и от други търговци на дребно в Южна Африка. Получените резултати доказват, че над 70% от изследваните продукти са сладки на вкус, като един от четири съдържа добавени захари. Съдържанието на захар е високо в 78% от пробите. Над 80% от зърнените храни и десертите съдържат добавена захар. В проучването е установено, че има много детски храни с високо съдържание на захар и/или е добавена захар (Marais et al. 2019).

По метода на течна хроматография е определяно съдържанието на витамин C в храни за деца. Съдържанието на витамин C варира от 1,50 до 144 mg/100g. За 50% от анализираните проби измереното съдържание на витамин C е по-високо от декларираната стойност. Всички анализирани храни са в съответствие със законодателството на ЕС относно максималните граници на витамин C, добавен в храните (Silva et al. 2018).

В разработката на Verkaik-Kloosterman и съавтори е изследвано съдържанието на витамин D в детски храни. В сравнение с посочените стойности, съдържанието на витамин D варира в широки граници за обогатени детски храни и за добавки за деца. Готовата детска каша е единствената категория, в която всички измерени концентрации на витамин D са под обявената стойност. Използването на информация на етикета за обогатени храни и хранителни добавки може да доведе до невалидни оценки на разпределението на приема на витамин D от деца; може да се появи както подценяване, така и надценяване (Verkaik-Kloosterman et al. 2017).

В проучване при използване на високоефективна течна хроматография е количествено оценено съдържанието на витамини A и E в храни, предназначени за деца. Въз основа на получените резултати, прогнозният общ дневен прием на витамин A (ретинол еквиваленти) и витамин E (α-токоферол еквиваленти) за деца от храна и мляко превишават препоръките, определени от Министерството на здравеопазването на Обединеното кралство (Loughrill et al. 2016).

b. Изследвания относно химичните компоненти, съдържащи се в детски храни

Съдържанието и количествата на химичните компоненти са изключително важни за качеството на храните. Поради тази причина са представени проучванията на различни автори във връзка с изследване на химичните компоненти в състава на детските храни.

Stroheker и съавтори са адаптирали съществуващ вече модел за класифициране на химически замърсители, присъстващи в суровини, използвани за производство на детски храни и вероятността да окажат вредно въздействие на потребителите (Stroheker et al. 2019).

В статията на de Paiva и съавтори е направен обзор относно последните данни за появата на неорганични замърсители (вредни химични компоненти) в детските храни, регулаторните аспекти, свързани с тях, както и аналитичните методи за тяхното определяне (de Paiva et al. 2019).

Подлагането на детските храни на термична обработка води до понижаване съдържанието на ценни компоненти в състава и до натрупване на вредни вещества. В изследване на Calabretti и съавтори е проучено наличието в някои детски храни на съединения, получени от реакции на Maillard, 5-хидроксиметилфурфурал (HMF) и общи продукти от реакцията на Maillard (MRPs). Освен това са оценени хипотетичните нива на дневния прием на HMF от деца, хранени с тестваните продукти. Изследваните проби включват мляко на прах, лиофилизирани храни от месо, прахообразни кремове от зърнени култури, хомогенизирани храни на основата на сирена, риба, зеленчуци и месо. В анализираните проби са открити значителни количества от общия MRP. Лиофилизираните храни от месо показват най-високите нива на общия MRP. При 380 nm всички проби надвишават общата концентрация на MRPs от 1000 mg/100 g. Анализът показва наличието на HMF във всички изследвани проби, но нито една от пробите не надвишава праговата концентрация от 20 mg/kg. Резултатите за хипотетичните дневни нива на прием на HMF от деца показват, че е достигната стойност от 3,6 mg, което доказва, че незначителни количества от HMF ще се приемат ежедневно от децата. Изследваните проби показват нисък антиоксидантен капацитет и високо окисление на мастни киселини (в случая на храни на базата на липиди), което потвърждава ниското качество на продуктите (Calabretti et al. 2017).

В проучването на Vella и Attard е изследвано съдържанието на хидроксиметилфурфурал (HMF), минерални и токсични вещества в храни за деца. Храните на основата на сини сливи съдържат най-високо съдържание на HMF. Всички микроелементи присъстват в допустими количества, докато концентрацията на никел е по-висока в сравнение с тези на други изследвания. Проучването показва, че HMF може да се използва като показател за качество на продукта, срок на годност и че концентрациите на минерални и токсични вещества варират значително поради различия в състава на храните (Vella & Attard 2019).

В изследването на Bosch и съавтори е установено, че детски храни на млечно-зърнена основа, съдържащи мед или плодове, имат по-висока флуоресценция в сравнение с тези, несъдържащи допълнителните съставки от мед и плодове. Тази разлика може да се дължи на по-високото съдържание на монозахариди (фруктоза и/или глюкоза) в пробите с мед или плодове, което да благоприятства протичането на реакцията на Maillard (Bosch et al. 2007).

Lee и съавтори са изследвали съдържанието на бисфенол А в детски храни. Получените резултати доказват, че съдържанието на бисфенол А в детски храни са сравними или по-ниски от резултатите получени в други проучвания (Lee et al. 2019).

Mojska и съавтори са определили съдържанието на акриламид в основни видове детски храни, предлагани на полския пазар. Резултатите от аналитичните проучвания потвърждават, че от тази категория продукти има такива с високи и ниски нива на акриламид. Авторският колектив е на мнение, че трябва да се положат всички възможни усилия за намаляване на съдържанието на акриламид или избягването му в детските храни, което трябва да бъде основен приоритет за управление на риска (Mojska et al. 2012).

Chajduk и Polkowska-Motrenko са изследвали съдържанието на арсен в детски храни, предлагани на полския пазар. Доказано е, че анализираните проби са със сравнително ниско съдържание на арсен (Chajduk & Polkowska-Motrenko 2019).

В изследването на Pandelova и съавтори е определено съдържанието на калций, кадмий, мед, желязо, живак, манган, никел, олово, селен и цинк в детски храни, предлагани на европейския пазар. Установено е, че по отношение на прогнозното приемане на посочените елементи (Pb, Ni, Ca, Cu, Fe, Mn, Se и Zn) от деца, получените стойности са безопасни (Pandelova et al. 2012).

В изследването на Jurowski и съавтори е извършен токсикологичен анализ на олово и кадмий в храни по лекарско предписание за специални медицински цели и модифицирани млечни продукти за деца, предлагани в полските аптеки. Получените резултати доказват, че анализираните продукти не представляват опасност за здравето на децата във връзка с нивата на олово и кадмий (Jurowski et al. 2019a).

В друго проучване Jurowski и авторски колектив са изследвали съдържанието на мед, манган и цинк в храни по лекарско предписание за специални медицински цели и модифицирани млечни продукти за деца, предлагани в полските аптеки. Получените резултати също доказват, че анализираните продукти не представляват опасност за здравето на децата (Jurowski et al. 2019b).

В работата на Zand и авторски колектив са представени резултати от анализа на 20 елемента (калций, желязо, магнезий, калий, натрий, цинк, селен, молибден, кобалт, мед, хром, манган, арсен, барий, никел, кадмий, антимон, олово, живак, алуминий) в детски храни, предлагани на британския пазар. Установено е, че концентрацията на посочените елементи, с изключение на калий, са недостатъчни по отношение на препоръчителните стойности на прием на хранителни вещества. От гледна точка на риска от излагане на токсичност, във връзка с концентрацията на токсични елементи в готови продукти, анализирани в проучването, не е установена опасност. Проучването предоставя възможности за оптимизиране на продуктите, за да се подобри тяхната хранителна стойност (Zand et al. 2012b).

В друга разработка е изследвана хранителната стойност на храни за деца, предлагани на пазара в Обединеното кралство, за да се установи тяхната пригодност спрямо насоките за хранене при определена възрастова група. Количествените анализи са проведени върху осем различни продукта, представляващи четири популярни марки (месни и зеленчукови), които се предлагат на британския пазар. Определено е съдържанието на осем основни минерали и микроелементи: калций, мед, магнезий, желязо, цинк, калий, натрий и селен. Резултатите от проучването са сравнени със стойностите на препоръчителния прием на хранителни вещества (RNI) за деца и е съставено меню за целия дневен прием на минерали и микроелементи, като се вземат предвид хранителните вещества и енергията от консумацията на мляко. Въз основа на тези сравнения е установено, че всички изследвани проби съдържат по-малко минерални вещества, отколкото се очаква от стойностите на RNI, с изключение на калий в продуктите с месо и зеленчуци. Тези резултати предполагат, че детските храни на пазара в Обединеното кралство може да не съдържат минималните нива на минерали и микроелементи, необходими за децата и отразени в маркировката. Това предоставя възможности за оптимизиране на продуктите, за да се подобри тяхната хранителна стойност (Zand et al. 2011).

В статията на Chekri и съавтори са представени резултати за съдържанието на алуминий, антимон, арсен, барий, кадмий, хром, кобалт, галий, германий, никел, стронций, сребро, телур, калай и ванадий в детски храни, предагани на френския пазар. Получените резултати, комбинирани с индивидуални данни за консумацията на храна са използвани за оценка на приема с храната на микроелементи от френските деца. Освен това, резултатите ще бъдат полезни за прецизиране на бъдещите оценки на риска за здравето на децата (Chekri et al. 2019).

2.3. Микробиологични изследвания на детски храни

Една част от авторите с научни интереси в областта на качеството на детски храни са насочили своите усилия към извършване на микробиологични изследвания на детските храни.

В обзорната статия на Atongbiik Achaglinkame и съавтори е поставен акцент върху риска от замърсяване с афлатоксин на зърнени и бобови култури с цел да се преразгледа използването им като компоненти в детски храни. Употребата на съдържащи афлатоксин детски храни може да доведе до забавяне на растежа и развитието (Atongbiik Achaglinkame et al. 2017).

В свое изследване Blankson & Mill-Robertson са установили, че 71% от подложените на анализ 35 проби детски храни на зърнена основа съдържат по-високи нива на афлатоксин от нормативно разрешените (Blankson & Mill-Robertson 2016).

Chilaka и съавтори изследват влиянието на методите за обработка, използвани при производството на традиционни нигерийски детски храни, върху съдържанието на 4 микотоксина, регулирани от Европейския съюз. В резултат на приложените методи на обработка се наблюдава значително намаляване на всички микотоксини в сравнение с първоначалната концентрация в суровините (Chilaka et al. 2019).

В друго изследване е направена оценка на риска за съдържание на тенуазонова киселина, която е един от преобладаващите микотоксини, продуцирани от *Alternaria spp.*, в храни, включително детски (Rychlik et al. 2016).

В разработката на Oueslati и съавтори е изследвано съдържанието на 20 микотоксина в 117 проби от детски храни, предлагани на тунизийския пазар. Аналитичните данни показват, че 67% от анализираните проби са замърсени от поне един микотоксин при променливи нива. В 32% от положителните проби е установено наличие на два микотоксина, а в други проби е открита комбинация до шест различни микотоксини (Oueslati et al. 2018).

Ojuri и съавтори са направили оценка на риска от заразяване с микотоксини при консумацията на детски храни в Нигерия. Резултатите показват, че микотоксините са често срещани замърсители в детски храни, произведени в Нигерия. Посоченото подчертава необходимостта от приоритетно и рутинно наблюдение на тези храни от контролните органи. Освен това се обосновава необходимостта от информиращи/образователни процедури, за да се осигури изпълнение на препоръките, свързани с консумацията на детски храни (Ojuri et al. 2018).

В друго изследване автори (Ojuri et al. 2019) сравняват съдържанието на микотоксини в 53 домашно приготвени и 84 промишлено произведени детски храни в два нигерийски щата. Установено е, че около 42% и 93% съответно от промишлено произведените детски храни и домашно приготвените детски храни са замърсени от микотоксини. Съдържанието на афлатоксини, алтернариол, цитринин и дихидроцитринон е значително по-високо при детските храни, приготвени в домашни условия, докато количеството на фумонизините е по-високо в детски храни, които са промишлено произведени (Ojuri et al. 2019).

Gummadidala и съавтори са изследвали 29 детски храни на 21 индийски производители за съдържание на афлатоксини B1, B2, G1 и G2, афлатоксин M1 и дезоксиниваленол. В проучването е установено, че 100% от пробите съдържат афлатоксин M1 в количества, надвишаващи препоръчителните норми за Европейския съюз. В част от пробите се съдържат концентрации на дезоксиниваленол, надвишаващи регламентираните изисквания на ЕС за детски храни. Нито една от пробите не съдържа афлатоксини B1, B2, G1 и G2 (Gummadidala et al. 2019).

При изследване на детски храни е изолиран токсинът цереулид, продуциран от *Bacillus cereus*. Количеството цереулид, установено в храните, доказва, че цереулидът е единственият топлинно устойчив токсин в тях и присъства в токсичната му форма. Очертана е необходимостта от допълнителни изследвания преди да е възможно да се направи оценка на риска за опасностите, свързани с токсина (Shaheen et al. 2006).

В проучването на Hwang и Park са анализирани и сравнени потенциалните фактори на вирулентност и биохимичните свойства на Bacillus cereus, изолирани от детски храни (Hwang & Park 2015).

В периода между приготвянето и консумацията настъпват промени в общия брой на микроорганизмите в детските храни. В изследване на Abdel-Rahman и съавтори е установено, че включването на *Lactobacillus rhamnosus* B-445 като пробиотична бактерия чрез микрокапсулиране в детски храни би потиснало или спряло растежа на патогена *Bacillus cereus* и би подобрило качеството и безопасността на тези храни. Според същите автори, смесването на детски храни с портокалов сок и съхраняването им при ниска температура (7ºC) е по-ефективно за биоконтрола в разпространението на патогени, отколкото разтварянето на тези храни във вода или мляко и съхранението им при стайна теморатура (Abdel-Rahman et al. 2019).

В изследване на авторски колектив (Akineden et al. 2017) са разгледани и оценени повторно 80 *Cronobacter* изолата, изолирани от немски прахообразни детски храни. Akineden и съавтори са установили, че два вида *Cronobacter* са причина за замърсяването с патогени на детски храни, предлагани на немския пазар.

В разработката на Chap и авторски колектив са представени резултатите от мащабно изследване, извършено от 8 лаборатории в 7 държави, относно съдържанието на *Cronobacter* и сродни микроорганизми в детски храни на прах (Chap et al. 2009).

В изследването на Sadek и съавтори на анализ са подложени 205 проби детски храни за определяне съдържанието на патогенни щамове от *Bacillus cereus*. Наличието на *Bacillus cereus* в храните за деца може да бъде потенциално тревожно за здравето им. В проучването са установени патогенни щамове на *Bacillus cereus* в изследваните проби за деца. Поради тази причина трябва да се прилагат много процеси за контрол на патогени, за да се запази здравето на децата (Sadek et al. 2018).

В статията на Abdullah Sani и съавтори са изследвани 90 проби, сред които 51 детски храни на прах, предлагани в Малайзия, относно качеството им по микробиологични показатели и съответствието им с инструкциите за рехидратация, означени на етикета на съответния продукт, с указанията, определени от Световната здравна организация. Микробиологичният анализ включва определянето на броя аеробни микроорганизми и наличието на *Enterobacteriaceae* и *Cronobacter spp.* Резултатите от това проучване показват, че около 13% от изследваните детски храни, които се предлагат в Малайзия, съдържат по-голям от разрешеното ниво (104 cfu/g) брой жизнеспособни микроорганизми Abdullah Sani et al. 2013).

2.4. Използвани методи за изследване на качеството на детските храни

Друга част от изследователите с научни интереси в областта на качеството на детски храни са насочили своите усилия за разработване на методи за анализ на детските храни.

García-Llatas и съавтори са разработили и валидирали метод за определяне на хексанал и пентан, вторични липидни окислителни продукти, в детски храни (García-Llatas et al. 2006).

В научно изследване Zand и съавтори са разработили метод за едновременно количествено определяне на рибофлавин и пиридоксин в детски храни (Zand et al. 2012a).

В друго проучване е представено оптимизиране и валидиране на метод с висока чувствителност за определяне на ниски концентрации от олово в детски храни (Guérin et al. 2017).

Guérin и съавтори са разработили метод с висока чувствителност за определяне съдържанието на живак в детски храни (Guérin et al. 2018).

В изследването на Lambert и съавтори е представен процес на оптимизиране и валидиране на метод, използващ течна хроматография с мас-спектрометър, за количествено определяне на акриламид в детски храни (Lambert et al. 2018a).

В друго изследване на Lambert и съавтори е представен процес на оптимизиране и валидиране на метод, използващ газова хроматография с мас-спектрометър, за количествено определяне на фуран в детски храни (Lambert et al. 2018b).

В проучването на Park и съавтори е установено, че спектрофотометричното определяне на съдържанието на фитинова киселина в детски храни е по-удачно в сравнение с хроматографския анализ (Park et al. 2006).

Schulze и съавтори са разработили биосензорен тест за директно определяне на остатъци от органофосфати и карбамати в детски храни, който не включва етапи на екстракция или предварително концентриране (Schulze et al. 2002).

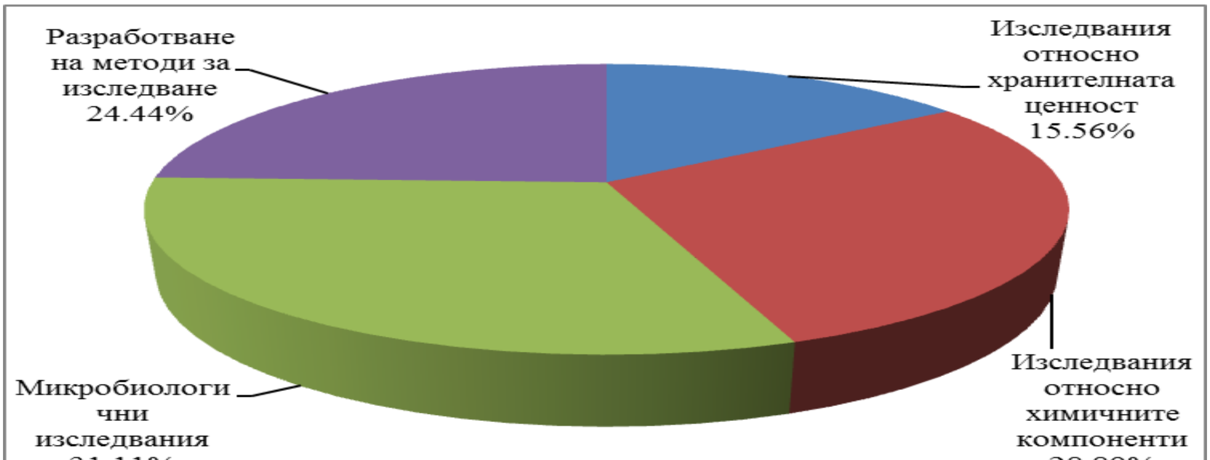
В проведено изследване Rodriguez и съавтори са разработили метод, основан на екстракция и течна хроматография с флуоресцентна детекция за определяне на остатъци от флуорохинолони в детски храни (Rodriguez et al. 2010).

Moreno-González и García-Campaña са изследвали съдържанието на тетрациклини в детски храни на базата на месо и зеленчуци или в мляко по определена методология. Тя е успешно приложена за широка гама от детски храни (Moreno-González & García-Campaña 2017).

Авторски колектив е разработил метод с висока специфичност, чувствителност и точност за едновременно определяне на патогените *Cronobacter sakazakii*, *Staphylococcus aureus* и Bacillus cereus в детски храни (Li et al. 2016).

3. Тенденции и перспективи при изследванията относно качеството на детските храни

Въз основа на извършените в настоящата разработка проучвания на фигура 1 са представени обобщени данни за проведените от различните автори изследвания за детските храни по научни области.

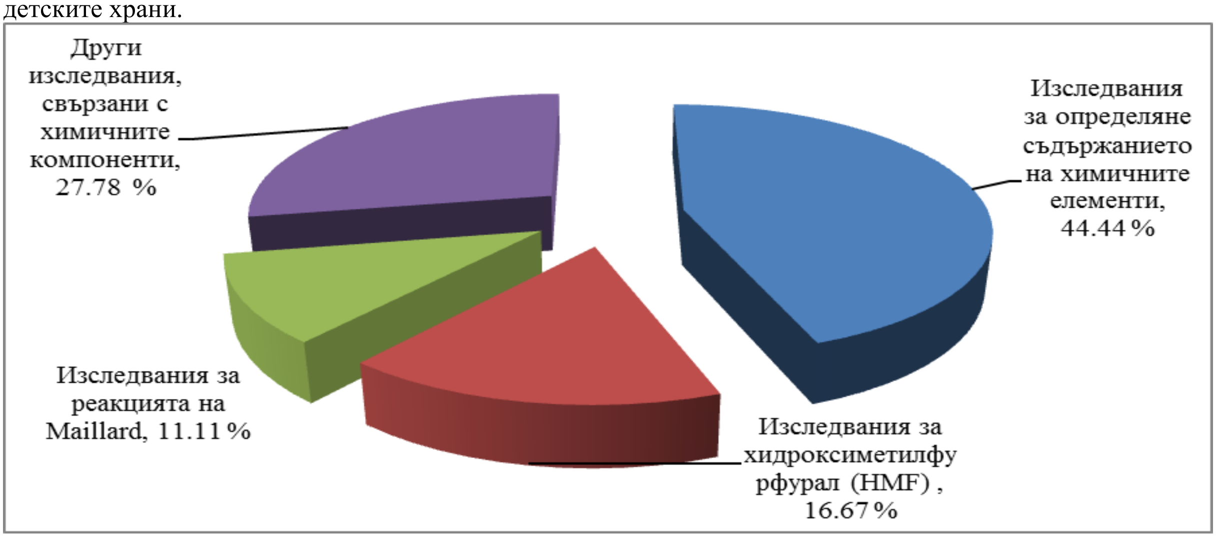


Фигура 1. Изследвания за детски храни по научни области

От фигура 1 е видно, че най-голям относителен дял от извършените проучвания имат изследванията по микробиологични показатели (31,11%), следвани от изследванията, свързани със състава (28,89%), разработване на методи за анализ (24,44%) и изследвания, свързани с хранителната ценност на детските храни (15,56%). Микробиологичните изследвания и изследванията за химичните компоненти в състава на детските храни са доказателство, че за над 50% от учените фокусът е насочен към изследвания, които имат отношение към безопасността на детските храни. Не малко автори са насочили своята научна работа към създаване и/или оптимизиране на методи, с които по-ефективно да се изследват детските храни. Най-нисък интерес (15,56%) за изследователите са проучванията, свързани с определяне на хранителната ценност на детските храни, което е предпоставка за извършване на нови изследвания в тази област.

В 50% от авторските разработки са извършени изследвания за определяне съдържанието на витамини (витамин C, витамин D, витамин A и витамин E), а в останалите проучвания (50%) се наблюдават изследвания с различна насоченост относно хранителната ценност (плодово съдържание, общо съдържание на полифеноли и общ капацитет на антиоксидантите, съдържание на линолова киселина (LA), α-линоленова киселина (ALA), ейкозапентаенова киселина (EPA), докозахексаенова киселина (DHA) и арахидонова киселина (AA), съдържание на мастни киселини, pH, сухо вещество, съдържание на захар). Посочената тенденция създава перспектива за продължаване на изследванията, свързани с определяне съдържанието на различни витамини, както и изследване на хранителната ценност на детските храни по различни качествени показатели.

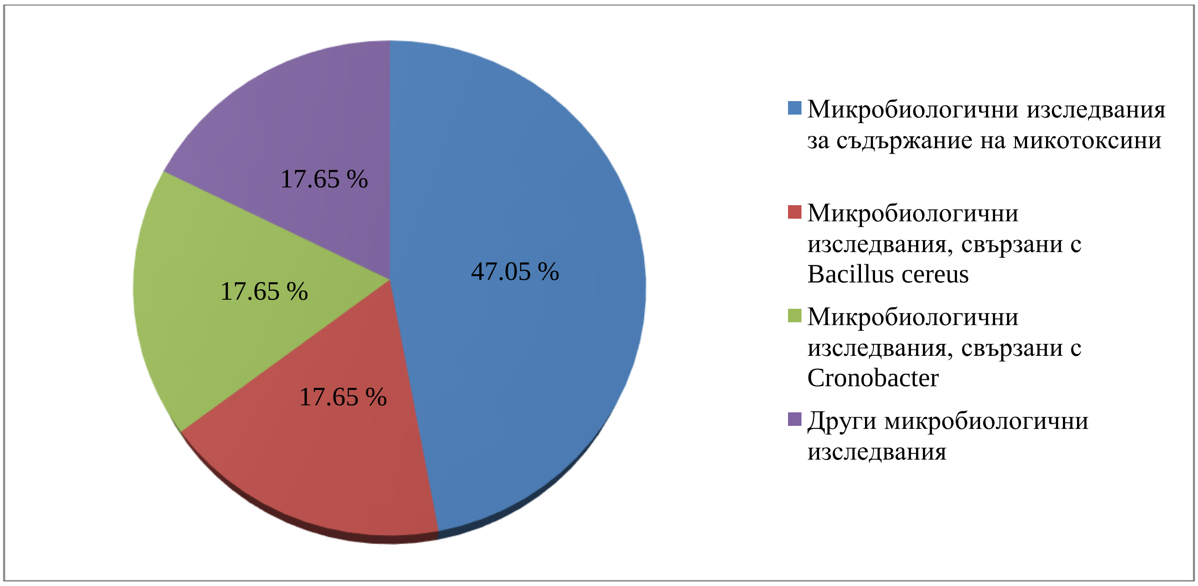
На фигура 2 са представени изследванията, свързани с химичните компоненти, в състава на детските храни.



Фигура 2. Изследвания относно химичните компоненти в състава на детски храни

От фигура 2 се установи, че с най-висок относителен дял (44,44%) са изследванията за определяне на съдържанието на различни химични елементи (арсен, калций, кадмий, мед, желязо, живак, манган, никел, олово, селен, цинк, магнезий, калий, натрий, молибден, кобалт, хром, барий, антимон, алуминий, галий, германий, стронций, сребро, телур, калай и ванадий), като някои от тях са изключително важни за нормалното развитие на детския организъм, а други са вредни, следвани от други проучвания (27,78%) (антиоксидантен капацитет и окисление на мастни киселини, съдържание на токсични елементи, флуоресценция, съдържание на бисфенол А, акриламид), свързани с химичните компоненти; изследвания за хидроксиметилфурфурал (HMF) (16,67%) и с 11,11% са извършените изследвания за вещества, резултат от протекла реакция на Maillard.

На фигура 3 са отразени извършените микробиологични изследвания относно детските храни.



Фигура 3. Микробиологични изследвания относно детските храни

Най-голяма част от изследователите (47,05%) проучват съдържанието на микотоксини, продуцирани от различни микроорганизми. Полученият резултат е очакван, тъй като различните видове микотоксини се отличават с висока токсичност и изразена канцерогенна активност, което може да доведе до неблагоприятни последици за здравето на децата. Авторите изследват активно патогенната бактерия *Cronobacter* (17,65%) и бактерията *Bacillus cereus* (17,65%). Други проучвания (17,65%) са свързани с изследването на общ брой микрооганизми; включване на *Lactobacillus rhamnosus* B-445 като пробиотична бактерия; определянето на броя на аеробните микроорганизми и наличието на *Enterobacteriaceae*.

Малко над 18% са изследванията, свързани с разработване на методи за определяне съдържанието на някои тежки метали (олово и живак) в детските храни, които са вредни за човешкия организъм. По-голяма част от изследователите (81,82%) са разработили различни методи (определяне съдържанието на хексанал, пентан, рибофлавин и пиридоксин, акриламид, фуран, тетрациклини, фитинова киселина; определяне на остатъци от органофосфати, карбамати, флуорохинолони; определяне на патогенните митроорганизми *Cronobacter sakazakii*, *Staphylococcus aureus* и *Bacillus cereus*) за определяне на състава и безопасността на детските храни.

С настоящото изследване са установени следните тенденции относно качеството на детските храни:

- С най-голям относителен дял от извършените проучвания за детски храни по научни области са микробиологичните изследвания (31,11%), следвани от изследванията за химичните компоненти (28,89%), разработване на методи за изследване (24,44%) и изследвания, свързани с хранителната ценност на детските храни (15,56%);
- В 50% от проучванията относно хранителната ценност на детските храни са извършени изследвания за определяне съдържанието на различни витамини (витамин C, витамин D, витамини A и E), а в останалите проучвания (50%) се наблюдават изследвания с различна насоченост относно хранителната ценност (плодово съдържание, общо съдържание на полифеноли и общ капацитет на антиоксиданти, съдържание на мастни киселини, pH, сухо вещество, съдържание на захар и други);
- С най-висок относителен дял (44,44%) са изследванията за определяне на съдържанието на различни химични елементи, следвани от други проучвания (27,78%), свързани с химичните компоненти; изследвания за хидроксиметилфурфурал (HMF) (16,67%) и изследвания за вещества, получени от реакцията на Maillard (11,11%);
- Значително по-голяма част от изследователите (47,05%) проучват съдържанието на микотоксини, продуцирани от различни микроорганизми. Изследвани са още патогенната бактерия *Cronobacter* (17,65%) и бактерията *Bacillus cereus* (17,65%) и други микробиологични проучвания (17,65%);
- Над 18% са изследванията, свързани с разработване на методи за определяне съдържанието на някои тежки метали в детските храни, а други изследователи (81,82%) са

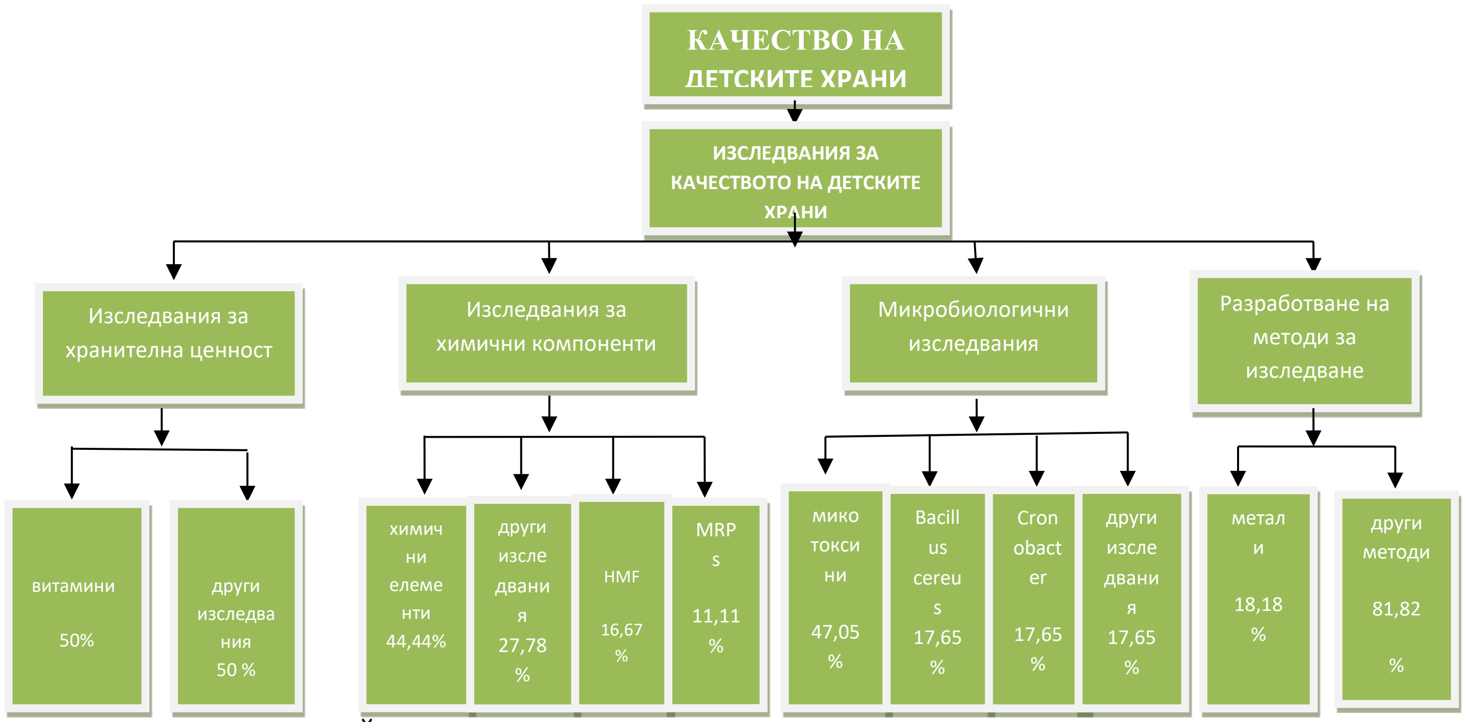
разработили различни методи за определяне на състава и безопасността на детските храни.

Въз основа на установените тенденции относно качеството на детските храни биха могли да се обобщят следните бъдещи перспективи:

- Заедно с микробиологичните анализи, изследванията за химичните компоненти и разработването на методи за анализ на детските храни би могло да се проучи по-задълбочено хранителната ценност на изследваните стоки, тъй като посочените изследвания са с най-нисък относителен дял;
- Би било добре да се запази или да се повиши делът на авторските разработки, свързани с определяне съдържанието на различни витамини в детските храни. Освен това е желателно осезаемо да се увеличат изследванията, свързани с хранителната ценност на детските храни (плодово съдържание, общо съдържание на полифеноли и общ антиоксидантен капацитет, съдържание на мастни киселини, pH, сухо вещество, съдържание на захар и други);
- Предвид високия относителен дял на изследвания за определяне на съдържанието на различни химични елементи в детски храни, като перспективи за изследвания могат да се очертаят следните проучвания, свързани с различни химични компоненти и процесите, отнасящи се до тях: антиоксидантен капацитет, продукти от окислението на мастните киселини, съдържание на токсични елементи, флуоресценция, съдържание на бисфенол А, акриламид, изследвания за хидроксиметилфурфурал (HMF) и изследвания за вещества, получени от рекцията на Maillard;
- Високата токсичност и изразена канцерогенна активност на микотоксините е предпоставка, която мотивира голяма част от изследователите да проучват съдържанието им в детските храни, което вероятно ще продължи. Перспективи за изследвания на различните автори могат да бъдат по-активното проучване на съдържанието на патогенната бактерия *Cronobacter* и бактерията *Bacillus cereus* и възможностите за превенция срещу тях;
- Научните изследвания, свързани с разработване на методи за определяне съдържанието на някои метали в детските храни, са изключително полезни, тъй като посредством тях могат да се определят вредните компоненти в състава на детските храни. Освен това усилията на изследователите могат да се насочат към създаването на различни методи за определяне на други химични компоненти в състава на детските храни, хранителната им ценност и методи, свързани с микробиологични изследвания, които да помогнат за определяне на състава и безопасността на детските храни.

4. Взаимовръзки между качеството на детските храни и проучените научни изследвания

На фигура 4 въз основа на направения анализ са представени йерархични взаимовръзки между качеството на детските храни и проучените научни изследвания.



Фигура 4. Йерархични взаимовръзки между аспектите на качеството на детските храни и проучените научни изследвания

От фигура 4 е видно, че качеството на детските храни може да бъде проучено посредством различни изследвания – изследвания за хранителната ценност, изследвания за химичните компоненти и микробиологични изследвания на детските храни. Според проучената научна литература от изследванията относно хранителната ценност се забелязва, че голяма част от учените анализират съдържанието на различни витамини в състава на детските храни. Работата на друга част от изследователите е съсредоточена в различни разнопосочни изследвания, които са обединени в група други изследвания. От фигурата ясно се вижда, че друга важна група изследвания са тези, свързани с химичните компоненти, които са разделени в четири групи: изследвания за определяне на съдържанието на химичните елементи; други изследвания, свързани с химичните компоненти; изследвания за хидроксиметилфурфурал (HMF) и изследвания за реакцията на Maillard (MRPs). Микробиологичните изследвания, които са от голямо значение за качеството на детските храни, са в няколко основни направления: изследвания, свързани със съдържанието на микотоксини, продуцирани от различни микроорганизми; изследвания за патогенната бактерия *Cronobacter* и бактерията *Bacillus cereus* и други микробиологични проучвания. От важно значение за качеството на детските храни са и разработените методи за изследване, чрез които много по-ефективно ще бъдат проучвани детските храни. Разработените от различни изследователи методи са разделени в две групи – определяне съдържанието на метали и други методи на изследване. Представените йерархични взаимовръзки между качеството на детските храни и проучените научни изследвания са полезни, за да могат по-голяма част от изследователите в областта на качеството на детските храни да осъзнаят небходимостта от комплексни изследвания, които да включват изследвания за хранителната ценност, химичните компоненти, микробиологични изследвания, както и разработването на нови методи за изследване на детските храни.

5. Заключение

Качеството на детските храни е от важно значение за нормалното развитие на децата. Поради тази причина интерес представляват тенденциите и перспективите относно качеството на детските храни. Вследствие на проведения анализ се установи, че с най-голям относителен дял от извършените проучвания за детски храни по области са микробиологичните изследвания, следвани от изследванията за химичните компоненти; разработване на методи за анализ и изследвания, свързани с хранителната ценност на детските храни. При половината от научните разработки относно хранителната ценност на детските храни са извършени изследвания за определяне съдържанието на различни витамини. С най-висок относителен дял са изследванията за определяне на съдържанието на различни химични елементи, следвани от други проучвания, свързани с химичните компоненти. Голяма част от изследователите проучват съдържанието на микотоксини, продуцирани от различни микроорганизми. Малка част от изследванията са свързани с разработване на методи за определяне съдържанието на някои метали в детските храни.

След извършеното проучване на научната литература препоръчваме изследователите да се насочат към по-задълбочен анализ на хранителната ценност на детските храни. Други научни направления, в които може да бъде осъществена бъдещата научна работа за детските храни, са проучвания по отношение на различни химични компоненти и процесите, свързани с тях. Перспективи за бъдеща научна работа могат да бъдат по-активното изследване на съдържанието на патогенната бактерия *Cronobacter* и бактерията *Bacillus cereus* и възможностите за защита на детските храни от тях. Освен това бъдещите изследвания могат да се насочат към създаването на различни методи за определяне съдържанието на химични компоненти в състава на детските храни, хранителна им ценност и методи, свързани с микробиологични изследвания, които да помогнат за определяне на състава и безопасността на детските храни.

Изведените в разработката йерархични взаимовръзки между аспектите на качеството на детските храни в резултат проучените научни изследвания могат да насочат авторите в областта на качеството на детските храни към комплексни изследвания, които да включват проучвания за хранителната ценност, химични компоненти, микробиологични изследвания, както и разработването на нови методи за изследване на детските храни.

Използвана литература

Abdel-Rahman, M.A., Sadek, Z.I., Azab, M.S., Darwesh, O.M. & Hassan, M.S., 2019. Incorporation of microencapsulated *Lactobacillus rhamnosus* into infant-foods inhibit proliferation of toxicogenic *Bacillus cereus* strains. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 18, 101013. https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.01.051.

Abdullah Sani, N., Hartantyo, S.H.P. & Forsythe, S.J., 2013. Microbiological assessment and evaluation of rehydration instructions on powdered infant formulas, follow-up formulas, and infant foods in Malaysia. *Journal of Dairy Science*, 96(1), pp. 1–8. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5409.

Akineden, Ö., Heinrich, V., Gross, M. & Usleber, E., 2017. Reassessment of *Cronobacter* spp. originally isolated as *Enterobacter sakazakii* from infant food. *Food Microbiology*, 65, pp. 44–50. http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2017.01.021.

Atongbiik Achaglinkame, M., Opoku, N. & Amagloh, F.K., 2017. Aflatoxin contamination in cereals and legumes to reconsider usage as complementary food ingredients for Ghanaian infants: A review. *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*, 10, pp. 1–7. http://dx.doi.org/10.1016/j.jnim.2017.09.001.

Blankson, G.K. & Mill-Robertson, F.C., 2016. Aflatoxin contamination and exposure in processed cereal-based complementary foods for infants and young children in greater Accra, Ghana. *Food Control*, 64, pp. 212–217. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.12.032.

Bosch, L., Alegría, A., Farré, R. & Clemente, G., 2007. Fluorescence and color as markers for the Maillard reaction in milk-cereal based infant foods during storage. *Food Chemistry*, 105, pp. 1135–1143. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.02.016.

Calabretti, A., Calabrese, M., Campisi, B. & Bogoni, P., 2017. Quality and safety in commercial baby foods. *Journal of Food and Nutrition Research*, 5(8), pp. 587–593. https://doi.org/10.12691/jfnr-5-8-9.

Chajduk, E. & Polkowska-Motrenko, H., 2019. The use of HPLC-NAA and HPLC-ICP-MS for the speciation of As in infant food. *Food Chemistry*, 292, pp. 129–133. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.04.051.

Chap, J., Jackson, P., Siqueira, R., Gaspar, N., Quintas, C., Park, J., Osaili, T., Shaker, R., Jaradat, Z., Hartantyo, S.H.P., Abdullah Sani, N., Estuningsih, S. & Forsythe, S.J., 2009. International survey of *Cronobacter sakazakii* and other *Cronobacter* spp. in follow up formulas and infant foods. *International Journal of Food Microbiology*, 136, pp. 185–188. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.08.005.

Chekri, R., Le Calvez, E., Zinck, J., Leblanc, J.-C., Sirot, V., Hulin, M., Noël, L. & Guérin, T., 2019. Trace element contents in foods from the first French total diet study on infants and toddlers. *Journal of Food Composition and Analysis*, 78, pp. 108–120. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.02.002.

Chilaka, C.A., De Boevre, M., Atanda, O.O. & De Saeger, S., 2019. Fate of *Fusarium* mycotoxins during processing of Nigerian traditional infant foods (*ogi* and soybean powder). *Food Research International*, 116, pp. 408–418. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.08.055.

Čížková, H., Ševčík, R., Rajchl, A. & Voldřich, M., 2009. Nutritional quality of commercial fruit baby food. *Czech Journal of Food Sciences*, vol. 27, Special Issue, pp. S134–S137. https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/07624.pdf.

de Paiva, E.L., Morgano, M.A. & Arisseto-Bragotto, A.P., 2019. Occurrence and determination of inorganic contaminants in baby food and infant formula. *Current Opinion in Food Science*, 30, pp. 60–66. https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.05.006.

García-Llatas, G., Lagarda, M.J., Romero, F., Abellán, P. & Farré, R., 2006. A headspace solid-phase microextraction method of use in monitoring hexanal and pentane during storage: Application to liquid infant foods and powdered infant formulas. *Food Chemistry*, 101, pp. 1078–1086. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.03.007.

Guérin, T., Le Calvez, E., Zinck, J., Bemrah, N., Sirot, V., Leblanc, J.-C., Chekri, R., Hulin, M. & Noël, L., 2017. Levels of lead in foods from the first French total diet study on infants and toddlers. *Food Chemistry*, 237, pp. 849–856. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.043.

Guérin, T., Chekri, R., Chafey, C., Testu, C., Hulin, M. & Noël, L., 2018. Mercury in foods from the first French total diet study on infants and toddlers. *Food Chemistry*, 239, pp. 920–925. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.07.039.

Gummadidala, P.M., Omebeyinje, M.H., Burch, J.A., Chakraborty, P., Biswas, P.K., Banerjee, K., Wang, Q., Jesmin, R., Mitra, C., Moeller, P.D.R., Scott, G.I. & Chanda, A., 2019. Complementary feeding may pose a risk of simultaneous exposures to aflatoxin M1 and deoxynivalenol in Indian infants and toddlers: Lessons from a mini-survey of food samples obtained from Kolkata, India. *Food and Chemical Toxicology*, 123, pp. 9–15. https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.10.006.

Hwang, J.-Y. & Park, J.-H., 2015. Characteristics of enterotoxin distribution, hemolysis, lecithinase, and starch hydrolysis of *Bacillus cereus* isolated from infant formulas and ready-to-eat foods. *Journal of Dairy Science*, 98, pp. 1652–1660. http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-9042

Jurowski, K., Krośniak, M., Fołta, M., Cole, M. & Piekoszewski, W., 2019a. The toxicological analysis of lead and cadmium in prescription food for special medical purposes and modified milk products for newborns and infants available in Polish pharmacies. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 51, pp. 73–78. https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2018.10.007.

Jurowski, K., Krośniak, M., Fołta, M., Tatar, B., Cole, M. & Piekoszewski, W., 2019b. The analysis of Cu, Mn and Zn content in prescription food for special medical purposes and modified milk products for newborns and infants available in Polish pharmacies from toxicological and nutritional point of view. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 53, pp. 144–149. https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2019.03.001.

Koletzko, B., Shamir, R. & Ashwell, M., 2012. Quality and safety aspects of infant nutrition. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 60, pp. 179–184. https://doi.org/10.1159/000338803.

Lambert, M., Inthavong, C., Hommet, F., Leblanc, J.-C., Hulin, M. & Guérin, T., 2018a. Levels of acrylamide in foods included in ‘the first French total diet study on infants and toddlers’. *Food Chemistry*, 240, pp. 997–1004. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.08.035.

Lambert, M., Inthavong, C., Desbourdes, C., Hommet, F., Sirot, V., Leblanc, J.-C., Hulin, M. & Guérin, T., 2018b. Levels of furan in foods from the first French Total Diet Study on infants and toddlers. *Food Chemistry*, 266, pp. 381–388. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.05.119.

Lee, J., Ahn, Y.-A., Choi, K., Park, J., Moon, H.-B., Choi, G., Lee, J.J., Suh, E., Kim, H.-J., Eun, S.-H., Kim, G.-H., Cho, G., Kim, S.K., Kim, S., Kim, S.Y., Kim, S., Eom, S., Choi, S., Kim, Y.D. & Kim, S., 2019. Bisphenol A in infant urine and baby-food samples among 9- to 15-month-olds. *Science of the Total Environment*, 697, 133861. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133861.

Li, F., Xie, G., Zhou, B., Yu, P., Yu, S., Aguilar, Z.P., Wei, H. & Xu, H., 2016. Rapid and simultaneous detection of viable *Cronobacter sakazakii*, *Staphylococcus aureus*, and *Bacillus cereus* in infant food products by PMA-mPCR assay with internal amplification control. *LWT - Food Science and Technology*, 74, pp. 176–182. http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2016.07.044.

Loughrill, E., Govinden, P. & Zand, N., 2016. Vitamins A and E content of commercial infant foods in the UK: A cause for concern? *Food Chemistry*, 210, pp. 56–62. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.04.014.

Loughrill, E. & Zand, N., 2016. An investigation into the fatty acid content of selected fish-based commercial infant foods in the UK and the impact of commonly practiced re-heating treatments used by parents for the preparation of infant formula milks. *Food Chemistry*, 197, Part A, pp. 783–789. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.10.141.

Marais, N.C., Christofides, N.J., Erzse, A. & Hofman, K.J., 2019. Evidence for high sugar content of baby foods in South Africa. *South African Medical Journal (SAMJ)*, 109(5), pp. 328–332. https://doi.org/10.7196/SAMJ.2019.v109i5.13314.

Mojska, H., Gielecińska, I. & Stoś, K., 2012. Determination of acrylamide level in commercial baby foods and an assessment of infant dietary exposure. *Food and Chemical Toxicology*, 50, pp. 2722–2728. http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2012.05.023.

Moreno-González, D. & García-Campaña, A.M., 2017. Salting-out assisted liquid–liquid extraction coupled to ultra-high performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry for the determination of tetracycline residues in infant foods. *Food Chemistry*, 221, pp. 1763–1769. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.10.107.

Ojuri, O.T., Ezekiel, C.N., Sulyok, M., Ezeokoli, O.T., Oyedele, O.A., Ayeni, K.I., Eskola, M.K., Šarkanj, B., Hajšlová, J., Adeleke, R.A., Nwangburuka, C.C., Elliott, C.T. & Krska, R., 2018. Assessing the mycotoxicological risk from consumption of complementary foods by infants and young children in Nigeria. *Food and Chemical Toxicology*, 121, pp. 37–50. https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.08.025.

Ojuri, O.T., Ezekiel, C.N., Eskola, M.K., Šarkanj, B., Babalola, A.D., Sulyok, M., Hajšlová, J., Elliott, C.T. & Krska, R., 2019. Mycotoxin co-exposures in infants and young children consuming household- and industrially-processed complementary foods in Nigeria and risk management advice. *Food Control*, 98, pp. 312–322. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.11.049.

Oueslati, S., Berrada, H., Mañes, J. & Juan, C., 2018. Presence of mycotoxins in Tunisian infant foods samples and subsequent risk assessment. *Food Control*, 84, pp. 362–369. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.08.021.

Pandelova, M., Lopez, W.L., Michalke, B. & Schramm, K.-W., 2012. Ca, Cd, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, and Zn contents in baby foods from the EU market: Comparison of assessed infant intakes with the present safety limits for minerals and trace elements. *Journal of Food Composition and Analysis*, 27, pp. 120–127. http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2012.04.011.

Park, H.-R., Ahn, H.-J., Kim, S.-H., Lee, C.-H., Byun, M.-W. & Lee, G.-W., 2006. Determination of the phytic acid levels in infant foods using different analytical methods. *Food Control*, 17, pp. 727–732. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.05.007.

Rada-Mendoza, M., Olano, A. & Villamiel, M., 2002. Determination of hydroxymethylfurfural in commercial jams and in fruit-based infant foods. *Food Chemistry*, 79, pp. 513–516. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00217-0.

Rodriguez, E., Navarro Villoslada, F., Moreno-Bondi, M.C. & Marazuela, M.D., 2010. Optimization of a pressurized liquid extraction method by experimental design methodologies for the determination of fluoroquinolone residues in infant foods by liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1217, pp. 605–613. https://doi.org/10.1016/j.chroma.2009.11.089.

Rychlik, M., Lepper, H., Weidner, C. & Asam, S., 2016. Risk evaluation of the *Alternaria* mycotoxin tenuazonic acid in foods for adults and infants and subsequent risk management. *Food Control*, 68, pp. 181–185. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.03.035.

Sadek, Z.I., Abdel-Rahman, M.A., Azab, M.S., Darwesh, O.M. & Hassan, M.S., 2018. Microbiological evaluation of infant foods quality and molecular detection of *Bacillus cereus* toxins relating genes. *Toxicology Reports*, 5, pp. 871–877. https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2018.08.013.

Schulze, H., Scherbaum, E., Anastassiades, M., Vorlová, S., Schmid, R.D. & Bachmann, T.T., 2002. Development, validation, and application of an acetylcholinesterase-biosensor test for the direct detection of insecticide residues in infant food. *Biosensors and Bioelectronics*, 17, pp. 1095–1105. https://doi.org/10.1016/S0956-5663(02)00104-5.

Shaheen, R., Andersson, M.A., Apetroaie, C., Schulz, A., Ehling-Schulz, M., Ollilainen, V.-M. & Salkinoja-Salonen, M.S., 2006. Potential of selected infant food formulas for production of *Bacillus cereus* emetic toxin, cereulide. *International Journal of Food Microbiology*, 107, pp. 287–294. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2005.10.007.

Silva, M.A., Albuquerque, T.G., Oliveira, M.B.P.P. & Costa, H.S., 2018. Vitamin C evaluation in foods for infants and young children by a rapid and accurate analytical method. *Food Chemistry*, 267, pp. 83–90. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.11.046.

Stroheker, T., Chung, Y.J., Scholz, G. & Mazzatorta, P., 2019. A global approach for prioritizing chemical contaminants in raw materials of food for infants and young children. *Food Control*, 105, pp. 71–77. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.05.024.

Vella, C. & Attard, E., 2019. Consumption of minerals, toxic metals and hydroxymethylfurfural: Analysis of infant foods and formulae. *Toxics*, 7, 33. https://doi.org/10.3390/toxics7020033.

Verkaik-Kloosterman, J., Seves, S.M. & Ocké, M.C., 2017. Vitamin D concentrations in fortified foods and dietary supplements intended for infants: Implications for vitamin D intake. *Food Chemistry*, 221, pp. 629–635. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.128.

Zand, N., Chowdhry, B.Z., Zotor, F.B., Wray, D.S., Amuna, P. & Pullen, F.S., 2011. Essential and trace elements content of commercial infant foods in the UK. *Food Chemistry*, 128, pp. 123–128. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.03.005.

Zand, N., Chowdhry, B.Z., Pullen, F.S., Snowden, M.J. & Tetteh, J., 2012a. Simultaneous determination of riboflavin and pyridoxine by UHPLC/LC-MS in UK commercial infant meal food products. *Food Chemistry*, 135, pp. 2743–2749. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.07.064.

Zand, N., Chowdhry, B.Z., Wray, D.S., Pullen, F.S. & Snowden, M.J., 2012b. Elemental content of commercial ‘ready to-feed’ poultry and fish based infant foods in the UK. *Food Chemistry*, 135, pp. 2796–2801. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.07.034.

ЕЛЕКТРОННО СПИСАНИЕ „ИКОНОМИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ", БРОЙ 1, 2020,
ISSN 2367-7791, ВАРНА, БЪЛГАРИЯ
ELECTRONIC JOURNAL "ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE", ISSUE 1, 2020,
ISSN 2367-7791, VARNA, BULGARIA

Hierarchical interrelationships between aspects on quality of infant food

Radoslav RADEV[1], Vanya ZHIVKOVA[2]

[1] University of Economics - Varna, Bulgaria
r.radev@ue-varna.bg

[2] University of Economics - Varna, Bulgaria
v_jivkova@ue-varna.bg

Abstract. The purpose of this paper is to study research on the quality of infant foods and, on the basis of this, to draw some trends and perspectives, to outline hierarchical relationships between aspects of the quality of infant foods, as well as directions to future scientific work. As a result of this research, microbiological studies of infant foods, followed by studies to determine the content of chemical components, the development of methods of analysis and studies related to the nutritional value of infant foods, have the highest relative share. Based on the critical analysis of the scientific papers used in this study, we recommend the efforts of scientists to focus on a more in-depth analysis of the nutritional value of infant foods, as well as the creation of different methods for determining the content of chemical components in the composition of infant formulas, their nutritional value and the development of methods related to microbiological studies to help determine the composition and safety of infant foods.

Key words: quality of infant food, nutritional value.

ЕЛЕКТРОННО СПИСАНИЕ „ИКОНОМИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ“, БРОЙ 1, 2020,
ISSN 2367-7791, ВАРНА, БЪЛГАРИЯ
ELECTRONIC JOURNAL “ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE”, ISSUE 1, 2020,
ISSN 2367-7791, VARNA, BULGARIA

Оценка на предлагането на курортен комплекс „Златни пясъци“, България според германските туристи

Златка Тодорова - Хамдан[1]

[1] Икономически университет, Варна, България
zlatka.todorova@ue-varna.bg

Резюме. Курортен комплекс „Златни пясъци е успешна туристическа дестинация с 63 – годишна история, която привлича ежегодно хиляди туристи. Страната ни е със силно развит морски рекреативен туризъм и заема едно от водещите места в Европейския съюз по ръст на отчетените нощувки. България е една от страните в Европа, в която чуждестранните туристи имат изключително висок дял. Почти 80% от нощувките у нас през летните месеци се осъществяват от чужденци. Обект на изследване в статията са германските туристи, посещаващи курортен комплекс „Златни пясъци“. Предмет на изследване е търсенето на туристическия продукт, предлаган от курорта. Целта на статията е оценка на предлагането на туристическия продукт на курортен комплекс „Златни пясъци“. Изследването се основава на анкетно проучване чрез метода на неструктурирано дълбочинно интервю. За целта на проучването е разработена авторова методика, включително и анкетна карта. Анкетирани са 417 случайно избрани респонденти. Използваната анкета е с два типа "затворени въпроси": статус въпроси и въпроси „оценки“. Въпросите-оценки са разработени на основата на пет степенна Ликерт скала. В изследването са използвани статистически методи анализ на едномерни и многомерни разпределения, по количествени и качествени признаци, графичен анализ, както и неструктурирано дълбочинно интервю и рейтингови оценки. Обработката на емпиричните данни е извършена с помощта на статистически и иконометричен софтуер MS Excel и PSPP. Изследването е ограничено в летния туристически сезон’2019 г. на курортен комплекс „Златни пясъци“ и до организираните туристи, посещаващи курорта чрез туроператори. Изследването определя профила на германския турист, почиващ в курортен комплекс „Златни пясъци“, и оценките му за елементите на комплексния туристически продукт на дестинацията. Реализацията на резултатите от изследването очакваме да допринесе за по-пълно задоволяване на нуждите и интересите на германските туристи по време на лятната им ваканция в дестинацията, усъвършенстване на стратегическия маркетингов микс на курортен комплекс „Златни пясъци“, развиване на други видове туризъм в дестинацията освен морски рекреативен като лечебен и СПА туризъм, събитиен, спортен и др. с цел редуциране на сезонността в курортен комплекс „Златни пясъци“ и увеличаване на доходността.

Ключови думи: германски емитивен пазар, морски курортен комплекс, очаквания на туристите; комплексен туристически продукт, курорт, курортен комплекс, пазарни позиции, пазарен сегмент, потребителско преживяване, съотношение качество-цена, туристическа дестинация.

1. Въведение

България е сред държавите със силно развит морски рекреативен туризъм. Страната ни заема едно от водещите места в Европейския съюз по ръст на отчетените нощувки. България е една от страните в Европа, в които чуждестранните туристи имат изключително висок дял. Почти 80% от нощувките у нас през летните месеци са осъществяват от чужденци. По-висок дял спрямо общия брой имат само чуждестранните туристи в Гърция, Малта и Кипър. Гърция и Турция са най-конкурентните страни на България като туристически дестинации (Tzonev, 2014: 98).

За българските курорти е изключително важно мнението на туристите относно предлагания туристически продукт, забележителности и ресурси. Сред чужденците, почиващи в България, в т.ч. и сред германските туристи, преобладава виждането, че нашата страна с нищо не превъзхожда конкурентите си и въпреки добрите природни и антропогенни ресурси, е по-малко предпочитана при избора на ваканция. Причините следва да се търсят в състоянието на инфраструктурата, обществения транспорт, качеството на пътищата, възможностите за развлечения, градското оформление и архитектура, липсата на чистота и сигурност и т.н. Към това се прибавят и други негативи в частния сектор, свързани с преследване на високи печалби на всяка цена, с презастрояването, влошаването на условията за пребиваване, ниско качество на предлаганите услуги.

Положителна оценка получават хотелиерските услуги, качеството и разнообразието на българската кухня, цените на транспортните услуги, удобствата при паркиране, цените на стоките, цените на входните такси в музеите.

В България научните изследвания, посветени на изучаването на германския емитивен пазар и възможностите за препозициониране на туристическият продукт на курортните комплекси на този пазар, са силно лимитирани. Липсват проучвания за актуалното състояние на потребителското търсене на германския емитивен пазар към курортен комплекс „Златни пясъци“ и съответни емпирични анализи. Липсват проучвания на конкурентната среда на курортен комплекс „Златни пясъци“.

2. Материали, преглед на литературата и методи

Населението на Федерална република Германия достигна 83 млн. души в края на 2018 г. Германците са пътуваща нация и 55 млн.от тях са предприели поне едно пътуване в страната и чужбина през 2018 г., като в чужбина са направени 51,1 млн пътувания (www.reiseanalyse.de,2019).

Германският емитивен пазар е важен за България и в частност за курортен комплекс „Златни пясъци“, защото формира най-голям дял от морските рекреативни почивки в курорта.

Обект на изследване са германските туристи, посещаващи курортен комплекс „Златни пясъци“.

Предмет на изследване е туристическия продукт, предлаган от курорта.

Целта на статията е оценка на предлагането на туристическия продукт на курортен комплекс „Златни пясъци“ според германските туристи, по различни демографски и социални профили.

В настоящата разработка представяме резултатите от оценките на германските туристи по отношение на очакванията и преживяванията им в курортен комплекс „Златни пясъци“. Отделено е особено внимание на структурата на туристите по различни социално-икономически и демографски показатели. В изследването е изведен и профил на германския турист, посещаващ курорта.

Изследването се основава на разработките на няколко автора.

Р. Бруксбанк разработва ключови компоненти за формулирането на маркетинговата стратегия за позициониране, като представя позиционирането като системна обвързаност на трите позиционни компонента – целеви потребители, основни конкуренти и конкурентно предимство; SWOT анализа като инструмент за разработване на позиционна стратегия и маркетинговия микс за реализация на избраната стратегия. Бруксбанк представя схематично основните елементи на микса, които правилно формулирани и синергетично синхронизирани, осигуряват инструментариума за реализиране на стратегията за позициониране (Brooksbank, 1994:10-14).

Ф. Котлър определя етапите на разработване на целеви пазар – сегментиране, избор на целеви пазар и позициониране. За да се постигне успешно позициониране, организацията трябва да се изпълни успешно предходните етапи (Kotler, 1984).

Майкъл Портър формулира три основни конкурентни стратегии – разходно лидерство, диференциация и фокус. Това са три фундаментални стратегически пътя, по които всяка организация може да поеме. Не е възможно да се следват и трите стратегии едновременно. Да се опитваш да си всичко за всички клиенти не може да доведе до успех (Porter, 1985). Прилагането напр. на стратегията на “лидерство в разходите” в туризма става при запазване на приемливо за клиентите съотношение – “цена-качество” на продукта.

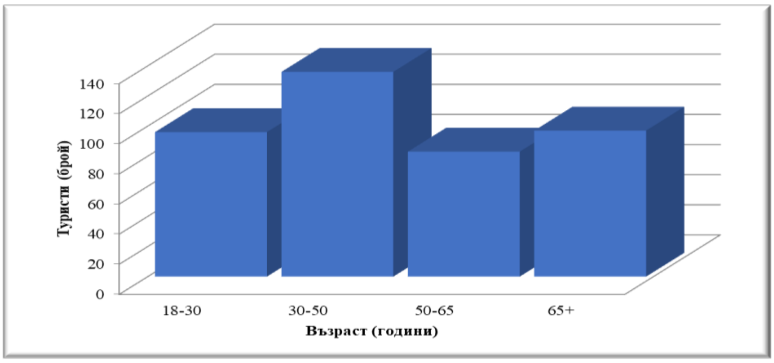
Според Ст. Маринов в центъра на маркетинговата система на дестинацията като изходно начало и краен резултат стоят целевите потребители като сегмент/сегменти от целокупния туристически пазар. Авторът прави обобщение относно по – известните стратегии за позициониране от маркетинговата практика и теория, които са подходящи за туристическа дестинация и разработва стратегическия маркетингов микс на дестинацията, включващ продукта, цената, дистрибуцията и комуникацията (Marinov, 2015:149).

Използвайки концепциите на цитираните автори, разработваме собствен модел за изследване на морска туристическа дестинация. Моделът операционализираме в анкетна карта за емпирично проучване. Анкетата включва въпроси, които се отнасят до: формирането на представата за дестинацията; значимостта на факторите влияещи при избор на дестинация; удовлетвореността на туристите по показатели в дадена област; оценката на туристите по отношение на преживяванията им по време на почивката в дестинацията; предварителната нагласа на туристите по отношение на дестинацията; общата удовлетвореност на туристите от дестинацията; характеристики за пътуването на туристите и социално-демографски характеристики. За постигане на целта на настоящото изследване се прилагат *научно-изследователски методи* както следва:

- статистически методи за анализ на едномерни и многомерни разпределения, дескриптивен анализ и графичен метод;
- неструктурирано дълбочинно интервю за определяне на характеристиките на потребителското преживяване на туристите относно морска туристическа дестинация;
- структурирана анкета с рейтингови оценки за характеристиките на потребителското преживяване на туристите в морски курортен комплекс;

3. Резултати

На германските туристи, посетили курортен комплекс „Златни пясъци“ през периода юни – октомври, 2019 г. на случаен принцип бяха раздадени анкетни карти на хартиен носител. Туристите имаха възможност също да попълнят анкетната карта онлайн. С цел да се получат адекватни отговори и въпросите да бъдат правилно разбрани, анкетата беше преведена на немски език. Получените обратно и валидно попълнените анкети са 417. 182 от респондентите са мъже, 230 са жени. Към възрастовата група 18 г.- 30 г. принадлежат 23,3%, тези на възраст между 30-50 години са 33%. Респондентите на възраст 50-65 г. са 20,1%, а тези на възраст над 65 г. съставляват 23,5 % (фиг.1).



Фиг. 1 Разпределение на туристи по възраст
Източник: фигурата е изготвена от автора

По отношение на доходите, с нисък месечен доход на член от домакинство[26] под 1500 евро са 18,7% от респондентите. С равен процент (по 34,2%) са тези, с доходи от 1500 до 1999 евро и от 2000 до 2499 евро. В следващата група със среден месечен доход от 2500 до 3499 евро попадат само 10% от респондентите, а с доходи над 3500 евро са едва 2,9 %. Следователно близо 2/3 от анкетираните (68,4%) са с доходи в интервала 1500 – 2500 евро. В групата на посочилите нисък доход под 1500 евро попадат младежи (абитуриенти), идващи за първи път в България организирано с ръководител, за да отпразнуват завършване на средно образование. Към тази група спадат и някои пенсионери (Таблица 1).

Таблица 1

Структура на респондентите по възраст и доход (%)

Възраст (години)	Разполагаем доход на член от домакинството (EUR)					Общо
	под 1500	1500 - 1999	2000 - 2499	2500 - 3499	над 3 500	
18-30 години	6,3	10,9	5,3	0,7		23,3
30-50 години	3,4	8,5	15,5	5,1	0,5	33,0
50-65 години	2,9	4,6	8,3	2,7	1,7	20,1
65+ години	6,1	10,2	5,1	1,5	0,7	23,5
Общо	18,7	34,2	34,2	10,0	2,9	**100,0**

Източник: Таблицата е изготвена от автора

[26] Средният брутен месечен доход на човек в Германия за 2017 г. е 3 771 евро. За нисък месечен доход се смята този, под 1 500 евро на месец, а голяма част от населението живее с месечни доходи между 1500 и 2 500 евро на човек.https://de.statista.com/themen/83/einkommen/

По отношение на целта на посещение, 90,6% от анкетираните посочват почивката на море като основна и единствена цел на посещението си, а 12,2% сочат СПА и лечебен туризъм. От анкетираните 64,7% посочват, че са за първи път в България, 22,9% - за втори път, а останалите 12,3% твърдят, че са били много пъти в България. Почивалите повече от един път в България пишат още, че свързват страната ни със „старите времена на ГДР“ и че се връщат в местата на своята младост. Тези резултати подсказват, че част от лоялната клиентела на курорта са „соц. туристите“ от 70-те и 80-те години.

Основен източник на информация за курортния комплекс „Златни пясъци“ за туристите са роднините и приятелите (43,9% от всички отговори). Въпреки нарастващото влияние на Интернет, само 30,0% са се възползвали от него като източник на информация. Традицията, да се ползват услугите на пътнически агенции, е на повече от 100 г. в Германия и германците продължават да се доверяват в избора си за почивка именно на пътническите агенции – 34,8% от всички анкетирани. 26,1% от респондентите посочват като източник рекламни брошури, каталози и реклами, което също е част от дейността на туроператори и турагенти, другите източници на информация като радио- и телевизионни реклами са привлекли едва 3,12% от анкетираните (сумата от процентите е повече от 100, т.к. е възможен повече от един отговор), вж. Таблица 2.

Таблица 2

Класация на източници на информация за курортен комплекс „Златни пясъци“ /отговори на германските туристи/

Възможни опции	Отговори	
	брой	% от отг.
Роднини и приятели	183	43,9
Пътнически агенции	145	34,8
Интернет	125	30,0
Рекламни брошури, каталози и реклами	109	26,1
Други източници (вкл. радио и TV)	13	3,1

Източник: Таблицата е изготвена от автора

Най-голям процент (44,6%) от анкетираните германски туристи посочват, че са избрали курортен комплекс „Златни пясъци“ за цел на почивката си заради цената, 32,6% сочат местоположението, а 31,2% са повлияни от препоръката на роднини и приятели, т.е. „устната реклама“, на която туристът се доверява най-много. Немалък е и процентът на „старите гости“ – 22,1% са били вече на почивка в дестинацията. 24,2% посочват информацията от брошура и пренебрежимо малко посочват „пътуване в последната минута“ – само 3,1% (въпрос от тип “всеки верен отговор”, т.е. респондентът може да даде повече от един отговор) (Таблица 3).

Таблица 3

Разпределение на туристите според причините за избор на курортен комплекс „Златни пясъци“

Възможни опции	Отговори	
	брой	% от отг.
Заради предишни почивки тук	92	22,1
Заради местоположение	136	32,6
Заради цената	186	44,6
Препоръчан от приятели	130	31,2
От брошури	101	24,2
Пътуване в „последната минута“	13	3,1

Източник: Таблицата е изготвена от автора

Относно организацията на пътуването германските туристи посочват, че пътуват често и в четирите посочени форми на организация. Често пътуват сами 42,8% от туристите, а организирани в малка група до 5 човека (сами или от някой друг) съответно 41,3% и 41,8%. Най-голям процент (70,3%) посочват, че пътуват често, организирани от пътническа агенция. Това е основната форма на организация при масовия морски рекреативен туризъм в Германия, където продажбата на организирани туристически почивки с обща цена е приоритет на туроператорите (Таблица 4).

Таблица 4

Разпределение на респонденти според организацията на пътуването и честотата на избора

Организация на пътуването (% от отговорилите)				
Честота на организацията на пътуване	Пътувам самостоятелно	С група до 5 човека, самостоятелно организирани	С група до 5 човека, организирани от някой друг	С група, организирана от пътническа агенция
Често	42,8	41,3	41,8	70,3
Рядко	35,5	54,1	50,2	25,1
Никога	21,7	4,6	8,0	4,6
общо	100	100	100	100

Източник: Таблицата е изготвена от автора

В резултат на направените проучвания са избрани 14 показателя, които отразяват важни характеристики на дестинацията и кореспондират с основни дейности по отношение на туризма. Всяка изследвана област е съставена от различна комбинация от подпоказатели. Подпоказатели като разнообразие от възможности, качество на продуктите, качеството на услуги, както и цените са използвани за оценка на "настаняване", "хранене", „транспорт“.

С най-голямо въздействие при избор на дестинация според туристите са показателите: заведения за пребиваване и за хранене и развлечения, плажно-развлекателните дейности, културно-познавателния туризъм и транспортната достъпност. Това от своя страна говори по-скоро за търсенето на висококачествен комплексен продукт, отколкото на отделни доминиращи продуктови компоненти.

Най-силно влияние при избора на дестинацията според анкетираните имат местата за настаняване – 86,65% от респондентите са ги посочили на първо място по сила на въздействие (вж. Таблица 5). На второ място германските туристи са класирали местата за хранене – 81,07% от анкетираните дават високи и много високи оценки. Този висок резултат е доказателство, че за германския турист качествената храна и автентична местна кухня са начин за опознаване на съответната култура чрез нейните кулинарни традиции. На следващо място по сила на въздействие логично са плажно-развлекателните дейности – 77,19%. За своята почивка на море респондентите оценяват високо значението на този фактор, тъй като практически прекарват времето си край морето, на плажа. Прави впечатление и високият процент респонденти, дали висока оценка на културно-развлекателните екскурзии (66,67%). Този резултат показва, че почти 2/3 от респондентите залагат не само на пасивната почивка, а и на активна екскурзионна програма за опознаване на местното население и култура. Резултатите от анкетата налагат извода, че при морската рекреативна почивка акцентът е както върху мястото за настаняване (хотела), така и върху активностите, предлагани на курорта. (Таблица 5).

Таблица 5

Класация на възможните причини за избора на дестинация

Причини за избора на дестинация	Класация по най-високи оценки	Отговори (%) n=417		
		Много силно и силно въздействие	Неутрално въздействие	Слабо и много слабо въздействие
Причини, оценени с много силно и силно въздействие				
Места за настаняване	**1**	**86.65**	9.22	4.13
Места за хранене	**2**	**81.07**	14.08	4.85
Плажно-развлекателни дейности	**3**	**77.19**	14.56	8.26
Културно-развлекателни екскурзии	4	66.67	24.57	8.760
Транспортна достъпност	5	58.95	26.21	14.81
Шопинг	6	50.97	28.16	20.88
Нощен живот	*7*	44.47	13.02	42.50
СПА и уелнес услуги	8	40.97	33.41	25.61
Причини, оценени със слабо и много слабо въздействие				
Предлагане на алкохол. секс и опиати	*9*	20.75	13.25	**66.00**

Източник: Таблицата е изготвена от автора

На следващо място по сила на влияние е транспортната достъпност. От анкетираните лица 58,95% са оценили транспорта като фактор със силно и много силно въздействие. По принцип транспортната достъпност е от съществено значение за туристите. Това, че респондентите поставят достъпността по-назад в ранжирането, се дължи по-скоро на наличието на множество авиокомпании и полети и на обстоятелството, че германският турист приема удобството на транспорта за даденост.

На следваща позиция по сила на въздействие попада шопингът, като половината от респондентите (50,97%) посочват пазаруването за важен за тях момент.

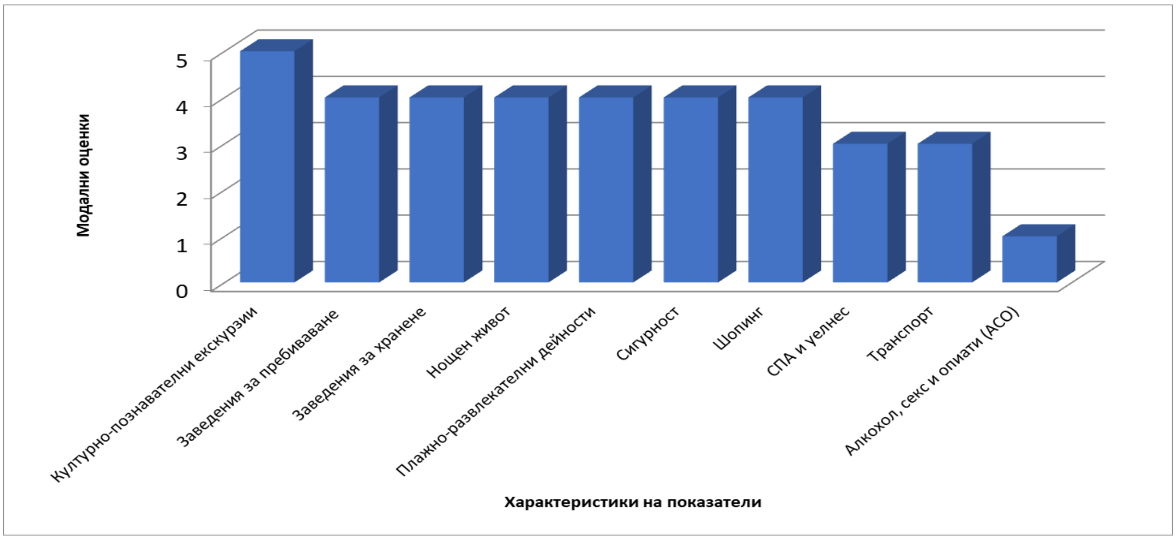
Резултатите от обобщението на анкетата и дескриптивния анализ налагат извода, че германските туристи са поляризирани по отношение на нощния живот, който предлага курортен комплекс „Златни пясъци“. Над 40% са отговорите „за“ и „против“ фактора „нощен живот“ като определящ фактор за мястото на тяхната почивка. 44,47% от анкетираните отговарят, че този фактор е съществен, а 42,5% го поставят на последно място в класацията на факторите (вж. Таблица 5). Анкетираните правят разлика между нощен живот и АСО туризъм[27] и категорично изпращат АСО туризма на последна позиция. 66,0% от респондентите посочват този фактор като абсолютно несъществен. Този резултат идва в подкрепа на хипотезата, че курортен комплекс „Златни пясъци“ сред германските туристи няма съмнителната слава на „Балерман на Балканите“ и туристите, почиващи в морския курорт търсят далеч по-стойностни моменти за почивката си. Факт е, че 66,67% от анкетираните посочват като причина за избор на дестинация „Златни пясъци“ културно-развлекателните екскурзии.

СПА и уелнес услугите не са с най-определящо значение за германските туристи. Според резултатите от анкетата 40,97% отговарят, че те определят този вид услуги като фактор със силно и много силно въздействие. В крилата на сезона с цел удължаването му, туроператорите полагат усилия за предлагане на почивки с лечебен и укрепващ ефект, благодарение на наличните природни ресурси в курортен комплекс „Златни пясъци“ и региона като минерални извори и лечебна кал. Тази част от респондентите са туристи от „трета“ и „четвърта“ възраст, за които морето и слънцето не са от съществено значение. Те търсят освен лечебен и оздравителен ефект от почивката си и културно-познавателни и кулинарни пътувания.

[27] АСО туризъм, т.е. „Алкохол, секс и опиати“ туризъм, термин, създаден от Ст.Маринов, цит. по Ст.Маринов (2011)

Във фигура 2 сме обобщили оценките на германските туристи по различни критерии за качеството на предлаганите услуги в курортен комплекс „Златни пясъци“. В изследването сме използвали пет степенна скала на Ликерт за оценка на качеството на предлаганите услуги в комплекса. При условие, че определенията на скалата 1 и 2 се отнасят до много ниска и ниска оценка, а определенията 4 и 5 – са съответно висока и много висока оценка, то условната „средна стойност“ на тази скала е 3. Тази условна „средна“ съответства на определението „нито висока, нито ниска“ оценка. Скалата на Ликерт по същество е ординална скала, която създава илюзорно усещане за числова разлика между нейните определения 1, 2, .. 5. За определяне на центъра на разпределението при подобна скала е наложително използването на средни медиана и мода, които са непараметрични средни величини. В този смисъл класацията на всички останали показатели е според най-често срещания отговор от страна на респондентите (Мода) и средния отговор според Медианата.

Резултатите от проведената анкета сред германските туристи показват, че курортът предлага сравнително добра материална база за настаняване в хотели 4 и 5 звезди. Най-често срещаната оценка от страна на германските туристи е 4 (Mo=4), т.е, те дават много висока оценка за качеството на този показател. В съвкупността от характеристики най-високо са оценени разнообразието на местата за настаняване и комфорта на стаите, както и хигиената и чистотата в хотела, а най-ниско – достъпа за хора с увреждания.



Фиг. 2 Оценки на германските туристи за качеството на предлаганите услуги в курортен комплекс “Златни пясъци“
Източник: Таблицата е съставена от автора

Най-често срещаната оценка на заведенията за хранене е също 4. Това е един от факторите, който най-често е посочван от респондентите като оказващ силно въздействие при избор на дестинация.

Плажно - развлекателните услуги са фактор със силно въздействие при избора на дестинация на германските туристи. Оценката за тях е 4 по пет степенната скала на Ликерт. Анкетираните са оценили най-високо качеството на плажните съоръжения, а най-ниско - качеството на обслужване на плажа и разнообразието на услугите за деца.

Качеството на културно-познавателните екскурзии е най-високо оценено от анкетираните германски туристи (Mo=5). Тази висока оценка се дължи основно на човешкия фактор – екскурзоводите. Процентът на одобрение за тяхната дейност е над 50%. Показатели като разнообразие на предлаганите екскурзии и разнообразие на предлаганите културни събития изискват допълнително внимание. Германските туристи са любознателни и записват поне по две екскурзии или мероприятия по време на престоя си, а туристите в пенсионна възраст имат включени по ваучер три екскурзии, като на място записват и други мероприятия по желание. Разнообразието на предлагането е важно за всички сегменти.

Качеството на СПА услугите е оценено от германските туристи с оценка 3 по всички показатели. За една значителна част от туристите (трета възраст, групи инвалиди) лечението и СПА и уелнес услугите са от съществено значение, а същевременно анкетираните дават най-ниска оценка на достъпността за хората от тези категории и за компетенциите на обслужващия персонал.

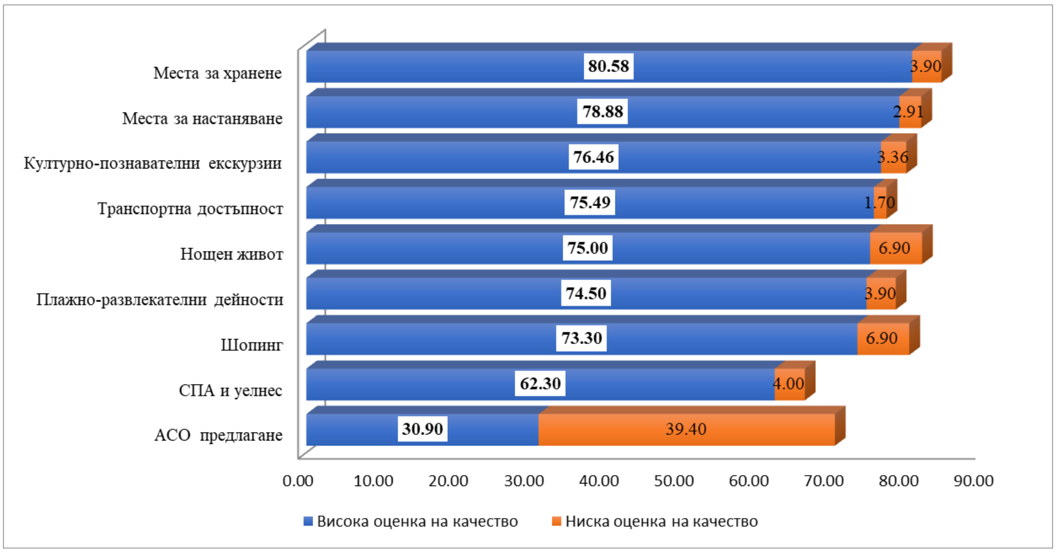
Друг показател, който е в основата на избор на дестинация е нощният живот. Конкретно за курортния комплекс „Златни пясъци“ оценката, която са дали германските туристи, е 4, формирана на база най-често срещаната оценка. Оценени с тази оценка са работното време на нощните заведения и другите показатели получават близки по стойност.

Качеството на транспортна достъпност е оценено с оценка 3 (по пет степенната скала на Ликерт) от германските респонденти. Тази ниска оценка е и според модата, и според медианата. Тя реално отразява състоянието на транспортната достъпност в морския курорт. Лошите пътища правят впечатление на респондентите от самото начало на почивката им. Липсата на асансьорни рампи в автобусите озадачава анкетираните от възрастовата група „55+“, които са много взискателни по отношение на принципа “равни условия за всички“. Според респондентите почивка на хората с увреждания трябва да се предлага, само ако дестинацията има пълна готовност за това.

Общата оценка на показателя „шопинг“ е 4 по скалата на Ликерт. Най-високо е оценено работното време на магазините, които са отворени практически всеки ден, по повече от 8 часа. Това прави силно впечатление на германските туристи, тъй като у дома, в Германия всичко е строго регламентирано, както 8-часовия работен ден в рамките на деня, така и задължителните два почивни дни. Според оценките на германските туристи може да се направи извода, че те откриват за себе си неочаквано добри възможности за шопинг у нас.

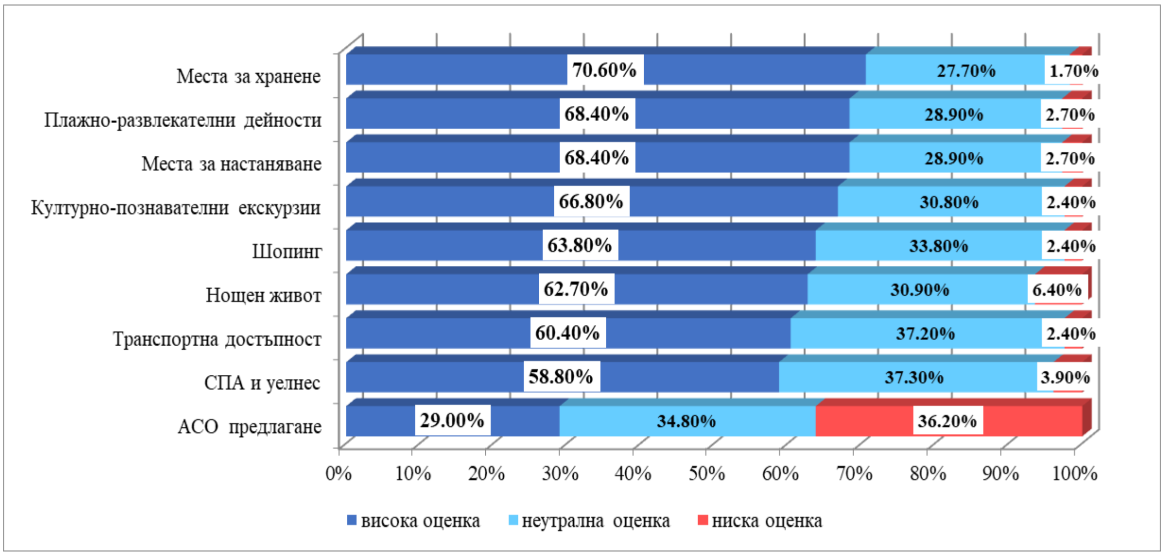
Предлагането на алкохол, секс и опиати е оценено в две направления. Респондентите делят предлагането на алкохол от това на опиати и проституция. На предлагането на алкохол анкетираните дават оценка 4 по скалата на Ликерт. Възможността за ползване на опиати и на секс услуги са оценени с най-ниската оценка 1-ца по петстепенната скала. Ниските оценки не са за ниско качество на предлаганите услуги, а за неприемане на подобни услуги в курортния комплекс. В дълбочинните интервюта германските туристи подчертават, че в курорта те не търсят секс и опиати. Следователно, ако на морския курорт може да се даде етикета „евтина дестинация за алкохол“, то не може да се добави и „евтина дестинация за опиати и секс услуги“.

С изключение на показателя „АСО предлагане“ всички останали показатели са високо оценени от страна на туристите (фиг.3). Тук под високо оценена се има предвид, че туристите получават високо качество на съответната „ниска“ или „висока“ цена. Най-високо са оценени местата за хранене, местата за настаняване и културно-познавателните екскурзии.



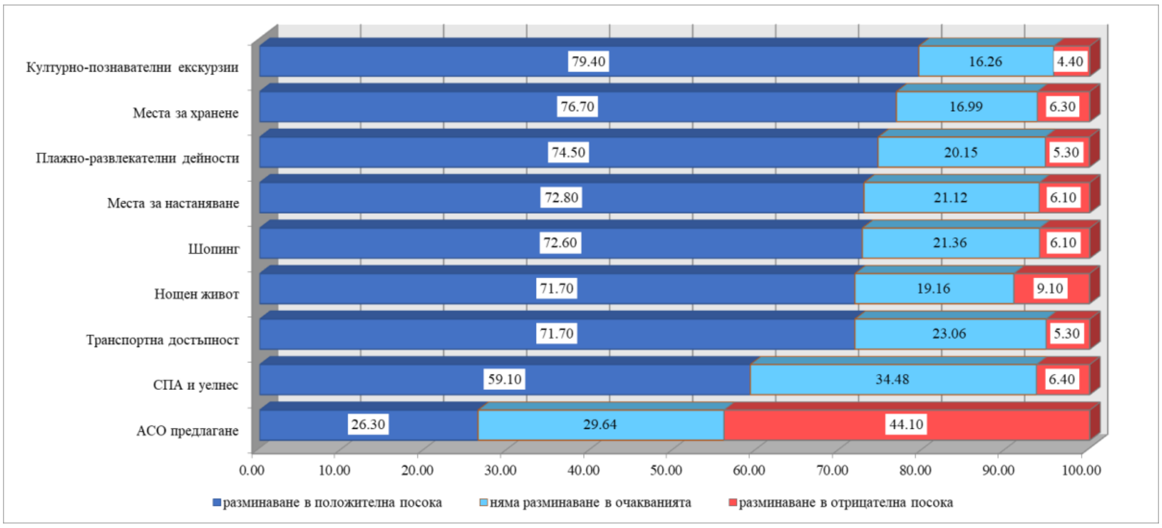
Фиг. 3 Структура на германските туристи според оценките на качеството
по показатели за курортен комплекс “Златни пясъци“ , (в проценти, n=417)
Заб. допълнението до 100% са отговорите „нито високо, нито ниско качество“
Източник: Фигурата е изготвена от автора

В резултат на кабинетно изследване и проведени дълбочинни интервюта беше допусната хипотезата, че предварителната представа на германските туристи надхвърля действителната ситуация в дестинацията. Според резултатите от статистическия анализ, разминаванията са в положителна посока (фиг. 4 и фиг. 5), т.е. имаме надхвърлени очаквания на респондентите. В хода на изследването се установи, че между 20% - 25% от анкетираните имат пълно покритие между очакванията си и реалното предлагане в курортния комплекс.



Фиг. 4 Структура на германските туристи (в процент, n=417) според оценките им преди посещението на курортен комплекс "Златни пясъци"
Източник: Фигурата е изготвена от автора

От графиката (фиг. 4) се вижда, че имаме разминаване и в отрицателна посока при АСО туризма, но на практика това не е отрицателно за туристите, защото анкетираните не търсят този елемент от предлагането. Разминаванията в положителна посока доказват, че след посещение на дестинацията има завишаване на оценките по отделните показатели, което означава, че имаме надграждане (т.е. преизпълнение) на очакванията.



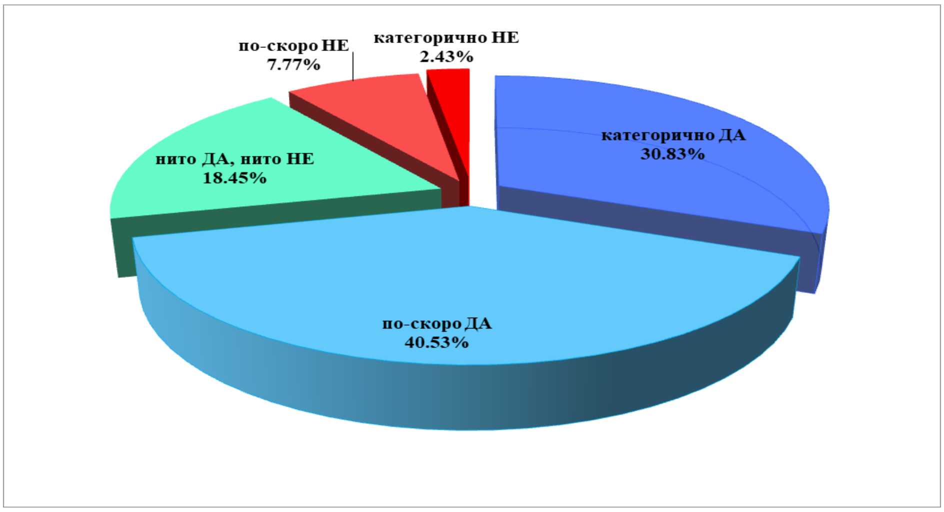
Фиг. 5 Структура на германски туристи (в процент, n=417) според оценките им по време на почивката в курортен комплекс „Златни пясъци"
Източник: Фигурата е изготвена от автора

Курортният комплекс е посетен за първи път от 268 души (64,7% от анкетираните), а за 146 (35,2%) – това посещение не е първо. На въпроса „Бихте ли се върнали отново в „Златни пясъци" 294 (70,5%) от анкетираните са отговорили с „ДА". От тях 178 туристи са такива, които са в курорта за първи път. При равни други условия курортният комплекс „Златни пясъци" получава високи оценки както за качеството на услугите, така и за предлаганите развлечения. Интерес за мениджърите на туристическите фирми в комплекса представлява кога и при какви условия германските туристи биха сменили дестинацията. Една от възможните причини е намаляването на доходите им, а друга – увеличаването на цените на предлаганите услуги. 37,4% от анкетираните германски туристи посочват, че 11-15% увеличение на цените би довело до замяна на курортен комплекс „Златни пясъци“ с друга дестинация. За 27,2% от респондентите 6-10% увеличение би довело до смяна, а за 13,3% дори увеличение под 5% би оказало подобно влияние. Следователно за повече от 3/4 от анкетираните сравнително малкото увеличение на цените между 5-15% резонира в замяна на морския курорт. За 15,3% прагът е 16-20% увеличение на цените, а само за 6,8% от анкетираните процентът на увеличение е над 25%. Данните показват, че в представите на германските туристи съществува дестинация или дестинации, които на близка до цената на курортен комплекс „Златни пясъци“ предлагат по-високо качество. В тази връзка евентуална хипотеза за следващи проучвания би могла да бъде „Коя от дестинациите е конкурентна?“

Запазва се висок процентът на тези, които биха сменили дестинацията при увеличаване на доходите си. Увеличение до 5% на доходите ще подтикне 7,8% от респондентите да сменят курорта. Следващата стъпка, увеличение на доходите от 6% до 10% би довела до смяна на дестинацията за 19,4% от анкетираните. Масовата част от респондентите биха заменили почивката в курортен комплекс “Златни пясъци“ за по-скъпа дестинация при увеличение на доходите си с над 10%, като увеличение от 11%-15% би било причина 32,3 % от анкетираните да почиват в друг морски курорт, а промяна на доходите от 16%-20% ще накара още 17,5% да сменят дестинацията. При промяна на доходите с над 21% , готови да заменят курортен комплекс „Златни пясъци“ са 23 % от анкетираните германски туристи. Резултатите показват, че почивката в курортен комплекс „Златни пясъци“ е обвързана директно с доходите на туристите.

Като най-предпочитана форма на престой германците посочват олинклузив (82,5%), следвана от полупансион – 11,4%, 4,1% посочват нощувка със закуска, а 2% - пълен пансион. Най-предпочитаното място за настаняване на германските туристи е хотелът – 98,5% от анкетираните посочват този отговор, апартхотел или друго – 1,5%.

Значителна част от респондентите (36,5%) са категорични, че ще препоръчат курортен комплекс «Златни пясъци» на близки и приятели. Други 45,4% от анкетираните дават позитивен отговор «по-скоро да». Това говори за висока степен на удовлетвореност от почивката. 12,9% дават отговор «нито да, нито не» и само 4,8% посочват негативен отговор, като нямат намерение да препоръчат дестинацията.



Фиг. 6 Структура на германски туристи според отговори на въпроса дали биха избрали отново КК „Златни пясъци“ за почивката си)
Източник: Фигурата е изготвена от автора

Курортният комплекс „Златни пясъци“ биха избрали отново за почивката си 71% (фиг. 6). Тези резултати оформят групата на лоялните към дестинацията германски туристи, които са над 2/3 от всички анкетирани. 18% от респондентите посочват „нито да, нито не“, а 8% - „по-скоро не“. От допълнителните дълбочинни интервюта с туристи от тези две групи става ясно, че тази оценка касае не толкова негативна нагласа към дестинацията, а желание да се пътува всеки път до различно място и да се види и преживее, колкото се може повече. Категорични, че няма да се върнат в курортен комплекс „Златни пясъци“, са 2% от анкетираните (вж. Фиг. 6).

Златни пясъци е предпочитана дестинация за семействата с деца или за групи приятели. Едва 11,2% от анкетираните посочват, че пътуват сами. Семействата с деца съставляват 36,7% от анкетираните, а 36,9% - пътуват с приятели, 7,5% почиват с партньора си без деца, а 7,8% са посочили „друго“. За 96,4% от респондентите почивката в курортен комплекс „Златни пясъци“ е организирано пътуване с обща цена чрез туроператор, само 3,6% посочват, че това е самостоятелно организирано пътуване. Голяма част от анкетираните са попълнили и графата за туроператора, с който пътуват. Списъкът е дълъг, над 20 имена, като напр. DER Touristik, ITS, LTI, Alltours, Thomas Cook/Neckermann, FTI, Schauinsland, MTS, Luxair, Travellix, Trendtours, Cleverreisen и т.н. Повече от половината от респондентите (52,7 %) не правят все още планове за следващата почивка през 2020 г., а искат да се насладят на пребиваването си в курортен комплекс „Златни пясъци“. 36,2% са категорични, че това ще бъде дестинация в Европа, 6,6% ще заложат на почивка в родината си, а 4,6% мечтаят за далечно, презокеанско пътуване.

В статията са засегнати малка част от проблемите, които съпътстват изследването на оценката на предлагане на туристически продукт в курортен комплекс (изобщо). Засегната е и малка част от анализ на структурата на туристите посещавали и/или склонни да посетят отново курортен комплекс. На базата на авторовата анкета, използвана в изследването, се достига до детайлни характеристики на германските туристи, посетили курортен комплекс „Златни пясъци“. Видно е, че избраната методика за изследване предоставя много възможности за оценка, както на местата за настаняване, местата за хранене, така и за много други инфраструктурни съоръжения. Методиката дава възможност и за оценка на качеството на обслужване в курорта, Извън обхвата на статията останаха въпроси свързани с изследването на зависимостите между отделните показатели, както и оценката на факторното влияние на показателите върху общата оценка на предлагането на туристическа услуга в курорта.

Реализацията на резултатите от изследването очакваме да допринесе за по-пълно задоволяване на нуждите и интересите на германските туристи по време на лятната им ваканция в дестинацията, усъвършенстване на стратегическия маркетингов микс на курортен комплекс „Златни пясъци“, развиване на други видове туризъм в дестинацията освен морски рекреативен, като например лечебен и СПА туризъм, събитиен, спортен и др. с цел редуциране на сезонността в курортен комплекс „Златни пясъци“ и увеличаване на печалбата.

4. Изводи и заключение

В обобщение на направения анализ на данните от емпиричното проучване се налагат следните изводи:

Първо, германските туристи, почиващи в курортен комплекс „Златни пясъци“, са хора със сравнително ниски доходи в интервала 1 500 – 2 500 евро;

Второ, почивката на море е основна цел на посещението в курортен комплекс „Златни пясъци“;

Трето, атрактивната цена е основна причина за избора на курортен комплекс „Златни пясъци“, следвана от местоположението и препоръките на роднини и приятели;

Четвърто, германските туристи търсят комплексен висококачествен продукт, а не отделни доминиращи продуктови компоненти;

Пето, местата за настаняване и изхранване, плажно-развлекателните дейности, културно-познавателния туризъм и транспортната достъпност са с най-голямо въздействие при избор на дестинация на германските туристи;

Шесто, факторът с най-силно въздействие при избора на дестинация са местата за хранене;

Седмо, качеството на СПА услугите се оценява от германските туристи най-високо от всички показатели СПА показатели, като за една значителна част от туристите на възраст 55+ лечението и СПА и уелнес услугите са от съществено значение;

Осмо, германските туристи откриват за себе си неочаквано добри възможности за шопинг у нас;

Девето, плажно - развлекателните услуги са фактор със силно въздействие при избора на дестинация на германските туристи. Анкетираните оценяват най-високо качеството на плажните съоръжения, чистотата на водата и чистотата на плажа;

Десето, АСО туризмът е с несъществено значение за германските туристи и за тях курортен комплекс „Златни пясъци“ все още не е придобил съмнителната слава на „Балерман на Балканите“;

Единадесето, нощният живот в курортен комплекс „Златни пясъци“ се оценява високо от германските туристи;

Дванадесето, културно-познавателните екскурзии са съществена част от престоя в курортен комплекс „Златни пясъци“ и се оценяват сравнително високо. Най-високо се оценява на компетентността на екскурзоводското обслужване;

Тринадесето, курортен комплекс „Златни пясъци“ няма готовност за обслужване на хора с увреждания и не предлага услуги на принципа“ равни условия за всички“;

Четиринадесето, германските туристи се чувстват сигурни в курортен комплекс „Златни пясъци“, като най-високи са оценките за превенция на кражби и престъпления и наличие на представители на реда;

Петнадесето, германските туристи получават високо качество на съответната „ниска“ или „висока“ цена;

Шестнадесето, след посещение на дестинацията има надграждане (т.е. преизпълнение) на очакванията на туристите;

Седемнадесето, за повече от 3/4 от анкетираните сравнително малкото увеличение на цените между 5-15% резонира в замяна на морския курорт, т.е. в представите на германските туристи съществува дестинация или дестинации, които на близка до цената на курортен комплекс „Златни пясъци“ предлагат по-високо качество;

Осемнадесето, почивката в курортен комплекс „Златни пясъци“ е обвързана директно с доходите на туристите;

Деветнадесето, най-предпочитана форма на престой за германците е олинклузив;

Двадесето, германските туристи са лоялни към курортен комплекс „Златни пясъци“;

Двадесет и първо, германските туристи почиват в курортен комплекс „Златни пясъци“ организирано, с посредничеството на германски туроператори;

Двадесет и второ, отделните сегменти са сравнително равномерно представени - 11,2% пътуват сами, 36,7% пътуват със семейство и деца, други 36,9% пътуват с приятели, 7,5% почиват с партньора си без деца, а 7,8% посочват „друго“.

Реализацията на резултатите от изследването очакваме да допринесе за по-пълно задоволяване на нуждите и интересите на германските туристи по време на лятната им ваканция в дестинацията, усъвършенстване на стратегическия маркетингов микс на курортен комплекс „Златни пясъци“, развиване на други видове туризъм в дестинацията освен морски рекреативен, като например лечебен и СПА туризъм, събитиен, спортен и др. с цел редуциране на сезонността в курортен комплекс „Златни пясъци“ и увеличаване на печалбата.

Литература (Literature)

1.Marinov St. (2011). Modern types of tourism, Science and Economics Publishing House, Varna, „In Bulgarian“;

2.Marinov St. et Al. (2014). Competitiveness of Varna Municipality as a tourist destination, Varna "In Bulgarian";

3.Marinov St. (2015). Tourist Destination Management, Science and Economics Publishing House, Varna, „In Bulgarian“;

4.Tzonev N. (2014). Problems of the positioning of the Bulgarian tourist product, Economic and social alternatives, issue 3, pp.96-108 "In Bulgarian";

5.Brooksbank R.W. (1994). The Anatomy of Marketing Positioning Strategy Marketing Intelligence & Planning, MCB University,Press Limited, vol. 12 No. 4, 1994, p. 10-14;

6.Kotler Ph. (1984): Marketing Essentials, / Филип Котлер: Основы маркетинга. Перевод на русский язык: В. Б. Бобров. — М., 1990 преводът на стратегиите е цит. по NovaVizia.com // https://www.novavizia.com/devette-tsenovi-strategii-na-kotlyr/ (10.05.2020)

7.Porter M. (1985). "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance";

8.www.reiseanalyse.de,2019[прегледано на 1.06.2020];

9.https://de.statista.com/themen/83/einkommen/[прегледано на 1.06.2020].

Supply evaluation of Golden sands resort, Bulgaria according to German tourists

Zlatka Todorova - Hamdan[1]

[1] University of Economics, Varna, Bulgaria
zlatka.todorova@ue-varna.bg

Abstract. Golden Sands resort is a successful 63-year-old tourist destination, which attracts thousands of tourists annually. With its well-developed seaside recreational tourism, the country ranks among the first in the European Union in terms of realised overnight stays. Bulgaria is one of the countries in Europe with an exceptionally large share of international tourists. More than 80% of the overnight stays in it are realised by international visitors. The target group of research in the article are the German tourists visiting Golden Sands resort. The object of the research is the demand of the tourist product offered by the resort. The aim of the article is an evaluation of the tourist product offered by Golden Sands resort. The research is based on a survey study using the method of an unstructured deep interview. For the purposes of the research the author has developed a methodology including a survey questionnaire. For the research purposes there have been questioned 417 randomly chosen respondents. The questionnaire uses two types of „closed questions": status questions and „evaluation" questions. The evaluation questions have been formulated on the basis of the five-point Likert scale. The research uses statistical methods of analysis – frequencies and cross tabulations, according to qualitative and quantitative features, graphic analysis, as well as an unstructured deep interview and rating evaluations. Processing of empirical data has been carried out with the help of the statistical and econometric software MS Excel and PSPP. The research is limited to the summer tourist season of 2019 in Golden Sands resort, and to organised tourists having booked the resort through tour operators. The research defines the profile of the German tourist spending a holiday in Golden Sands resort and the tourist's evaluations of the destination's complex tourist product. The realisation of the research results will contribute to a complete satisfaction of the needs and interests of German tourists during their summer holiday in the destination, improvement of the strategic marketing mix of Golden Sands resort, development of alternative types of tourism in the destination besides the seaside recreational one, i.e. health and SPA tourism, events, sports aiming at reducing seasonality in Golden Sands resort and profit increase.

Key words: German emissive market, seaside resort, tourists' expectations; complex tourist product, holiday resort, market positions, market segment, consumer experience, quality – price rate, tourist destination.

Електронно списание „Икономика и компютърни науки“, брой 1, 2020,
ISSN 2367-7791, Варна, България
Electronic journal “Economics and computer science”, Issue 1, 2020,
ISSN 2367-7791, Varna, Bulgaria

Нови счетоводни стандарти за публичния сектор. Подходи за отчитане на социалните плащания и други специфични разходи в бюджетните организации

Даниела ГЕОРГИЕВА

Икономически университет - Варна, България
daniela_georgieva@ue-varna.bg

Резюме. Цел на настоящата статия е анализиране на приложението на новите изисквания на Международните счетоводни стандарти за публичния сектор (МССПС) за отчитане на голяма група разходи, специфични за бюджетните организации, в която попадат разходите за социални обезщетения, за колективни и индивидуални услуги в полза на населението, за субсидии, дарения, трансфери към други бюджетни организации. Проучен е обхватът и спецификите на разходите за социални плащания и са анализирани особеностите на приложението на двата подхода за тяхното отчитане – основния подход на задължаващото събитие и алтернативния застрахователен подход, регламентирани в новия МССПС 42 *Социални обезщетения*. Направен е анализ на работните проекти за отчитане на другите видове разходи, свързани с плащания от бюджетните организации, а именно определяне на момента на признаване на разходи за трансфери в зависимост от наличието или липсата на предварително поемане на задължение за изпълнение към трето лице, както и оповестяване на информация за разходите за индивидуални и колективни услуги в полза на населението. Достига се до извода, че счетоводните стандарти за организациите от публичния сектор са принципно базирани, сравнително сложни за приложение, изискват субективни преценки, което по отношение на отчетните обекти дава възможност за представяне на финансовото състояние посредством ефекта на отлагане на пасиви.

Ключови думи: социални обезщетения, публични разходи, бюджетно счетоводство, МССПС.

1. Въведение

Държавните разходи са израз на основната задача на държавата за осигуряване на образование, здравеопазване, национална сигурност и отбрана и други услуги в полза на обществото. А. Смит определя държавните разходи като „невидимата ръка“ на пазара, която разпределя ресурсите; Пол Самуелсън ги свързва с нуждата от задоволяване на скъпоструващи обществени потребности, с което по необходимост се ангажира държавата; очаква се тяхното непрекъснато нарастване, формулирано като „закона на Вагнер“ (Marinov, 2017). Статистическите данни за ръста на държавните разходи потвърждават това. Например за периода 1960 – 2001 г. се отчита нарастването на дела на държавните разходи към БВП за 15 европейски държави (Mavrov, 2007). Тези обстоятелства са предпоставка държавните разходи да заемат централно място в отчетността на публичния сектор.

Съвременното развитие на отчетността в публичния сектор се дължи на усилията на Съвета за Международни счетоводни стандарти за публичния сектор (СМССПС), чиято основна задача е разработването на счетоводни стандарти, предназначени за прилагане от бюджетните организации, с цел поддържане на високо качество на финансовата отчетност. Очакваният положителен ефект е да се увеличи доверието на гражданите и финансовите пазари в обществените институции, което е от ключово значение за икономическата и социалната стабилност. Към настоящия момент са набелязани някои слаби места в отчетността на публичния сектор, към които Съветът насочва своята работа, а именно (IPSAS, 2018):

- ✓ Ключови пропуски в нормативната уредба относно специфични за сектора отчетни обекти, изискващи специфични стандарти и разяснения;
- ✓ Някои МССПС не са актуализирани спрямо последната версия на еквивалента от Международните стандарти за финансово отчитане (МСФО);

✓ Достъпността на финансовите отчети за потребители-неспециалисти, както и за обществото като цяло се нуждае от подобрение;

✓ Все още е ограничено приложението на базата текущо начисляване и МССПС в редица държави. Налице са затруднения относно разработването на преходни правила (указания, разписани процедури), което забавя скоростта на въвеждане;

✓ В международен план се усеща нужда да се акцентира на ползата от прилагането на една отчетна база (МССПС) за успешното управление на публичните финанси.

На базата на тези слаби места е приета стратегия и работен план за периода 2019-2023. Основната стратегическа цел е укрепване на управлението на публичните финанси чрез разширяване на приложението на МССПС по света и базата за текущо начисляване. За целта СМССПС насочва фокусът на своята работа в пет задачи:

задача 1: Разработване на стандарти по специфични за публичния сектор въпроси.

задача 2: Поддържане на конвергенцията с МСФО и Държавната финансова статистика (GFS).

задача 3: Насоки за удовлетворяване на по-широките нужди на потребителите от финансови отчети.

задача 4: Насърчаване на приемането и приложението на МССПС.

задача 5: Изясняване на ползите от прилагане на базата „текущо начисляване” за управлението на публичните финанси.

Целта на настоящата статия е да се анализира приложението на новите изисквания на Международните счетоводни стандарти за публичния сектор за отчитане на голяма група разходи, специфични за бюджетните организации, свързани с безвъзмездни плащания, в която попадат разходите за социални обезщетения, за колективни и индивидуални услуги в полза на населението, за субсидии, дарения, трансфери към други бюджетни организации, като се акцентира на регламентираните подходи за отчитане, критериите за приложението им и ефекта от прилагането им върху представянето на финансовото състояние на бюджетната организация.

МССПС са разработени на базата на МСФО (Международни стандарти за финансово отчитане) и понастоящем се считат за единствените официално признати счетоводни стандарти, предназначени за отчитане в бюджетните организации. Съгласно концептуалната рамка на МССПС разходите се определят като намаляване на икономическата изгода през отчетния период в резултат на извеждане на ресурси извън бюджетната организация под формата на намаление на активите или увеличаване на пасивите, което води до намаление на нетните активи отделно от това, което е резултат от решението на финансиращия бюджет. Водещият счетоводен принцип, който стои в основата на признаването на разходите, е принципът на текущото начисляване. Той е фундаментален принцип, върху който е изградена съвременната счетоводна система. В публичния сектор този принцип се съчетава с принципа на паричния поток. В резултат на това се отчитат както начислени, така и касови разходи, между които може да има съвпадение или не. Съчетаването на двата принципа води до отчитане на т.нар. модифицирана основа. Изследване на консултантска група PricewaterhouseCoopers, проведено през 2015 г., в което са обхванати 120 държави от Европа, Северна и Южна Америка, Азия, Австралия и Африка показва, че 23% от държавите прилагат отчетност на касова основа; 25% прилагат модифицирана касова основа; в 22% приложимата счетоводна база е модифицирано текущо начисляване и в останалите 30% от държавите отчетността в публичния сектор е изцяло базирана на принципа на начисляването (PricewaterhouseCoopers, 2015). Следователно отчетност на модифицираната основа (модифицирана касова основа или модифицирано текущо начисляване) се прилага в почти половината от държавите по света, а онези, които са преминали изцяло към отчетност, основана на принципа на начисляването са едва около една трета. Друго изследване от 2017 г. потвърждава данните и показва, че делът на държавите, прилагащи отчетност на база „текущо начисляване“ в чист или модифициран вид, е 73% (OECD, 2017).

Едновременно с това и във връзка с изпълнение на поставените задачи, в работния план на Съвета за МССПС са включени проекти на нови счетоводни стандарти, които се отнасят до отчитане на специфичните за бюджетните организации разходи: проект *Социални обезщетения* и проект *Разходи за нетърговски операции (публични разходи)*. Работата по проект *Социални обезщетения* е финализирана и през януари 2019 г. Съветът за МССПС публикува нов счетоводен стандарт за публичния сектор МССПС *42 Социални обезщетения*. Проектът *Разходи за нетърговски операции (публични разходи)* е в напреднала фаза. Обхватът на новите стандарти е представен на следващата схема:

Фигура 1. Обхват на МССПС за отчитане на публичните разходи
Източник: адаптирано по IPSAS® 42 Summary—Social Benefits, https://www.ifac.org

2. Подходи за отчитане на разходите за социални плащания

До приемането на МССПС 42 *Социални обезщетения* въпросът за признаване на ангажиментите на държавата за социални плащания съобразно спецификите на социалната й система остава извън обхвата на действащите счетоводни стандарти. В контекста на преобладаващо застаряващо население в европейските държави, новият счетоводен стандарт се очаква да дава възможност за изясняване на влиянието на конкретните осигурителни и социални схеми върху финансите на държавата и ресурсите, които са необходими за посрещане на плащанията, доколко възприетите социални системи могат да бъдат приложими в бъдеще. През 2012 г. Европейската комисия определи липсата на стандарт за социални плащания в пакета от международни стандарти за публичния сектор, като един от аргументите срещу прилагането на МССПС в Европейския съюз, така че този стандарт е важен от гледна точка на използването на МССПС, като основа за ЕССПС (Европейски счетоводни стандарти за публичния сектор) (Heintges, 2019) .

МССПС 42 *Социални обезщетения* дефинира видовете социални плащания и техните подкатегории; идентифицира обстоятелствата и начинът, по който възникват разходите и задълженията за определени социални плащания, като например разходи, които са свързани с ключови социални програми като плащания за старост и обезщетения за безработица (IPSAS 42, 2019). В обхвата на стандарта попадат въпросите за оценяването и признаването на тези отчетни обекти във финансовите отчети.

Социалните обезщетения се определят като "**парични трансфери, изплащани на физически лица и домакинства, с цел да се смекчи ефектът от настъпили социалните рискове**". В тази връзка, характеристиките на социалните плащания са следните:

- отнасят се до конкретни хора или домакинства, които удовлетворяват определени критерии;
- служат за минимизиране на ефекта от настъпили социални рискове;
- адресирани са към нуждите на обществото като цяло;
- но не са универсално достъпни.

В обхвата на социалните плащания попадат пенсии за старост, пенсии за инвалидност, обезщетения за безработица, обезщетения при природни бедствия, аварии и здравни кризи. Извън състава на социалните обезщетения остават еднократните обезщетения при пенсиониране, плащания за универсални здравни услуги.

Социалните рискове се определят като "**събития или обстоятелства, които могат да окажат неблагоприятно въздействие върху благосъстоянието на хората и домакинствата, налагащи допълнителни разходи или намаляване на доходите им”**. Те:

- ✓ се отнасят до индивидуални или фамилни характеристики – като възраст, здравословно състояние, трудова заетост;
- ✓ може да окажат неблагоприятно влияние върху благосъстоянието на хората и/или домакинствата, като налагат намаление на техните разполагаеми ресурси или намаление на доходите им.

На базата на възприетата характеристика на социалните обезщетения и свързаните с тях социални рискове и във връзка с разработването на отделен счетоводен стандарт за публичния сектор, в чийто обхват попада признаването и отчитането на разходите за социални плащания са набелязани следните основни дискусионни теми: 1/ избор на подход за определяне на обвързващо събитие, което поражда задължение за социална придобивка; и 2/ оповестяване на необходимата информация за бъдещите задължения.

В България, съгласно указанията на Министерство на финансите за приложението на Сметкоплана на бюджетните организации, когато предоставянето на трансфери, като пенсии, помощи и стипендии представлява неотменимо задължение на бюджетното предприятие с нормативно установени условия по предоставяне – сума, срок и получатели, които не могат да бъдат променяни от бюджетното предприятие, разходът се начислява за периода, през който възниква това задължение, независимо дали е извършено плащане през този период и дали са налице необходимите средства.

Със счетоводен стандарт МССПС 42 *Социални обезщетения* се предлага установяване на единни критерии за признаване на всички разходи за изплащане на социални придобивки. Най-същественият аспект в разработването на стандарта е определянето на подходящото обвързващо събитие за признаване на разходи и задължения за социални придобивки.

В хода на работата по проекта на стандарт *Социални обезщетения* са обсъждани три подхода за признаване на разходи и задължения за изплащане на социални обезщетения:

<u>1/ Подход на задължаващото събитие.</u> Разработването му започва още през 2004 г. Този подход разглежда социалните придобивки чрез позоваване на определението за пасив в действащата Концептуалната рамка към МССПС към този момент. При този подход задълженията за изплащане на социални обезщетения се разглеждат като различни от другите задължения. От основно значение за правилното прилагане на подхода е въпросът кога възниква задължаващо събитие. Моментът на признаване на задължаващо събитие може да варира между ранно признаване и последващо признаване. По този въпрос в процеса на работа по стандарта Консултативната група към Съвета обсъжда пет подварианта по отношение на момент, в който възниква задължаващо събитие, което изисква признаване на ангажимент за плащане:

а) първият подвариант предписва най-ранното признаване на задължение, произтичащо от предприетата програма за социално подпомагане. Съгласно този подвариант на подхода е необходимо само да настъпи ключово събитие, което води до обстоятелството, че дадени лица удовлетворяват критериите за получаване за обезщетение, което поражда изискване за бюджетната организация да признае задължение за това бъдещо плащане. При този вариант на подхода пасивът се признава предварително, в определен момент, преди да са настъпили самите обстоятелства за изплащане на разхода за обезщетение. Съвета посочва, че може да се очакват трудности при определянето на момента за признаване на задължението.

б) вторият подвариант на подхода предвижда признаването на задължение да се извършва на малко по-късен етап. Подобен подход изисква от предприятието да признае пълната стойност на потенциалните ползи за получателя като пасив към момента, в който бенефициентът за първи път удовлетвори всички критерии за допустимост до обезщетението. Например една бюджетна организация може да признае настоящо задължение за всички обезщетения, които трябва да се предоставят на дадено лице в момента, в който лицето най-напред достигне пенсионна възраст или стане безработно. В подкрепа на този подвариант се посочва, че след като са изпълнени критериите за допустимост, вече няма реалистична алтернатива, за да избегне изтичане на ресурси, субектът е поел отговорността да предоставя обезщетения и че лицата или домакинствата може да имат реалистични очаквания, че обезщетенията ще им бъдат изплатени в бъдеще.

в) третият подвариант изисква всички критерии за допустимост на плащането да са изпълнени и тогава отчетната единица да признае пасив. При този подход е налице изискването получателят да отговаря на критериите за допустимост на някаква бъдеща дата, за да се отразява пасив. Задължение се оценява в размер на настоящата стойност на бъдещите плащания, които трябва да бъдат извършени в бъдещия момент, когато критериите за допустимост до плащането са изпълнени от получателите. Този подход изисква от организациите от публичния сектор да признават пасиви и разходи, за заявления които са подадени, но все още не са одобрени.

г) подвариант "Одобрено вземане". Задълженията за покриване на определени разходи се признават при одобряване на конкретно плащане. В подкрепа на този подвариант се посочва като основен аргумент, обстоятелството, че докато не бъде одобрена молба за плащане, бюджетната организацията има реалистична алтернатива, за да избегне изтичане на ресурси, както и че, докато бенефициентът не изпълни всички критерии за допустимост до получаване на обезщетение, валидно очакване не може да настъпи.

д) подвариант „Изпълнимо плащане“ предполага отчитане на разходите и задълженията за определени плащания, когато последните фактически настъпят.

Следователно възможностите за приложение на подхода на задължаващото събитие може да варират от ранно признаване до късно признаване и са представени на следващата фигура:

Фигура 2.Възможни моменти на признаване на разходи и ангажименти за изплащане на обезщетения

Определянето на момента, в който следва да се признае задължение за изплащане на обезщетение, според появата на обвързващото събитие, влияе пряко върху представянето на финансовото състояние на бюджетната организация, посредством размера на пасивите в нейния счетоводен баланс.

2/ Подход на социалните договори

Разработването на подхода на социалните договори започва от 2008 г. При него се разглеждат като ангажименти както задължения на субекта от публичния сектор да предоставят стоки, услуги и парични плащания на граждани или домакинства под формата на обезщетения, така и правата на физическите лица или домакинствата да получават тези обезщетения.

При този подход текущото задължение на физическите лица или домакинствата да плащат осигуровки представлява източник на финансиране, който компенсира задълженията за социални плащания. Социалната система се разглежда като договор между държавата и гражданите, според който гражданите се съгласяват да правят вноски, за да може държавата да предоставя определени социални придобивки. Счетоводното третиране е аналогично на това при всяко друго двустранно споразумение, при което организацията няма да признае пасив, докато контрагентът по договор не изпълни задълженията си. Съгласно този подход настоящите задължения възникват само, когато исканията за социални обезщетения станат изпълними (или когато се одобряват искове за социални помощи).

3/ Застрахователен подход

Застрахователният подход се основава на отчитането на застрахователните договори. При този подход се счита, че някои социални придобивки са подобни на застрахователните договори. Застрахователният подход е подходящ само за осигурителни схеми, при които бъдещите вноски се сравняват с бъдещи плащания към получателите, а нетната настояща стойност на схемата се отразява в отчета за финансовото състояние. Настоящото задължение за изплащане на обезщетения се признава в момента, в който покритието започне. Подходът признава и правото на бъдещи приходи, произтичащи от предоставянето на това покритие. Естеството на подхода на застраховането поражда сложни въпроси по отношение на частично субсидираните от държавата пенсионни схеми и възможните значителни промени в условията на схемите през годините на осигуряване.

За разлика от първите два подхода, застрахователният подход на практика отразява необходимостта да се приложи комбинация от подходи, за да се отразят различните икономически обстоятелства, възникващи по отношение на социалните обезщетения. Той може да бъде приложен, когато схемата за осигуряване на социални обезщетения се финансира изцяло от вноски на потенциалните бенефициенти на плащането и когато има ясни доказателства, че бюджетната организация управлява схемата по същия начин, както емитент на застрахователен договор. В този случай предприятието може да признае и оцени активите, пасивите, приходите и разходите, свързани с конкретна схема за изплащане на обезщетение, като се позове на съответния международен или национален счетоводен стандарт, третиращ отчитането на застрахователните договори.

Приетият МССПС 42 *Социални обезщетения* регламентира основен и алтернативен подход за отчитане на социалните плащания от страна на бюджетните организации.

Като основен подход е посочен подходът на задължаващото събитие. Задължението към получателите на обезщетенията и разхода, свързан с обезщетението, се признават съгласно общото правило, относимо към пасивите като цяло: задължение се признава, когато за бюджетната организация е налице ангажимент, който е резултат от минали събития и води до изтичане на ресурси, носители на икономическа изгода. Миналото събитие, което поражда задължение за изплащане на социално обезщетение, е удовлетворяването от всеки бенефициет на всички критерии за допустимост до обезщетението. Освен това, за да бъде признат пасив, бенефициентът трябва да удовлетвори критериите на самата дата на отчитане или преди нея. Следователно окончателното решение на Съвета е за въздържане от признаване в първия, втория или третия възможен момент, а именно признаването на разход и задължение да се извършва на по-късна дата – когато е одобрено плащането или когато е реализирано плащането към конкретния бенефициент.

Като алтернативен подход е посочен застрахователният подход. В този случай определящо за признаването на ангажимент за изплащане на обезщетение е икономическата същност на конкретната схемата за социално подпомагане. За някои социални придобивки е подходящо признаването на пасив, когато са изпълнени критериите за допустимост на обезщетение. За други социални обезщетения пасивът се признава на по-ранен етап. Например, задължение може да бъде признато, когато дадено лице достигне пенсионна възраст, или пасив може да бъде начислен с течение на времето, докато дадено лице прави вноски. Видно е, че за да се определи момента на признаване на задължение за различните социални плащания се налага субективна преценка, което дава възможност на бюджетните организации да представят финансовото си състояние в по-добра светлина, като тези задължения не се отразяват в общата сума на пасивите им.

Може да се обобщи, че изборът на подход за отчитане на социалните обезщетения зависи от спецификите на конкретната социална система и по-конкретно от начина на финансирането ѝ. Задължение за изплащането на определена социална придобивка (пенсия или обезщетение) се признава, ако всички изискуеми критерии за получаване на придобивката (вече настъпил социален риск) са изпълнени от страна на бенефициента и това задължение има характер на краткосрочен ангажимент за бюджетната организация, тъй като според стандарта следва да се отчита като задължение само следващото единично пенсионно или друго плащане. При тези обстоятелства е налице достатъчна информация за размера на плащането и дисконтиране на паричния поток не се налага.

3. Отчитане на другите публични разходи в бюджетния сектор

Други три групи публични разходи, които също са във фокуса на Съвета за МССПС са:

- трансферите към други бюджетни организации;
- разходите, свързани с оказване на индивидуални услуги за населението, като здравеопазване и образование;
- разходите, свързани с оказване на колективни услуги за населението, като поддържане обществен ред, на националната сигурност, на инфраструктурата.

Този вид разходи са съществени за публичния сектор, а липсата на специален счетоводен стандарт за тяхното признаване и оценяване предполага недостиг на полезна за обществото информация, тъй като води да изготвяне и представяне на данните по различен начин от отделните субекти. Първоначално Съветът предвижда въпросите, свързани с оценката и отчитането им да бъдат обхванати в един счетоводен стандарт с работното наименование *Разходи за нетърговски операции (публични разходи)*. Работата по проекта започва през юни 2015 г.

В последствие, през септември 2019 г., в обхвата на проекта остават само т.нар. трансферни разходи в рамките на публичния сектор, а въпросите, касаещи предоставянето на индивидуални и колективни услуги за населението се предвижда да бъдат включени в ревизирания МССПС 19 *Провизии, условни задължения и условни активи*.

Трансферните разходи са дефинирани като транзакции, различни от данъци, при които една бюджетна организация прехвърля на друга ресурси (стоки, услуги или други активи) без директно да получавате нещо в замяна. Проектът за нов стандарт *„Трансферни разходи“* разглежда въпросите, отнасящи се до: обхват на операциите, включително и определение за трансферни разходи; в какъв момент възниква задължения към доставчиците на ресурси; как следва да се оценят възникналите пасиви за организацията; какви оповестявания трябва да се изискват. Предвиждат се различно отчитане за:

- трансфери с предварително поемане на задължение за изпълнение и
- тренсфери без предварително поемане на задължение за изпълнение.

Задължението за изпълнение е всеки ангажимент за прехвърляне на трета страна на:

а) конкретна стока или услуга (или пакет от стоки или услуги);

б) серия от отделни стоки или услуги, които са по същество еднакви и имат еднакъв модел на прехвърляне към третата страна.

Когато предварително има сключена договореност и поет ангажимент за плащане на определена сума в полза на трето лице от страна на получателя на трансфера, отчитането се основава на подхода на обвързващото споразумение. Обвързващото споразумение се определя като споразумение, което предоставя на страните права и задължения, все едно че е оформено като договор.

Организациите от публичния сектор следва да отчитат договор или друг обвързващ ангажимент, когато са изпълнени няколко критерии:

а) страните по договора или друго обвързващо споразумение са одобрили договора или друга обвързваща договореност (писмено, устно или в съответствие с други обичайни търговски практики) и са поели ангажимент да изпълняват съответните си задължения;

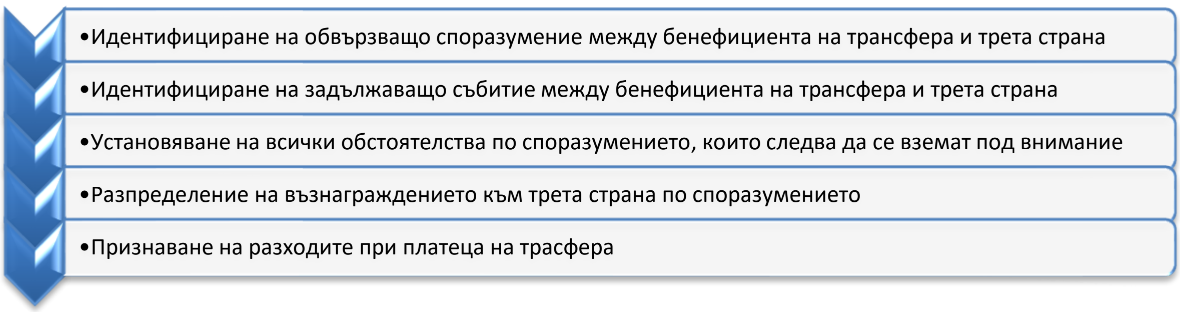
б) може да се идентифицира правата на всяка от страните по отношение на ресурсите, които трябва да бъдат прехвърлени;

в) предприятието може да определи условията за плащане на ресурсите, които трябва да бъдат прехвърлени;

г) договорът или другият обвързващ ангажимент по своята същност имат търговско-икономическо значение (т.е. рискът, времето или сумата на бъдещите парични потоци на бюджетната организация се очаква да се промени в резултат на договора или друго обвързващо споразумение);

д) вероятно е едната страна да получи възнаграждение, на което ще има право в замяна на ресурсите, които ще бъдат прехвърлени на трета страна.

В резултат на обсъжданията в Консултативната група към Съвета за МССПС, за отчитане на трансферни разходи с предварително поемане на задължение се предлага прилагане на адаптиран вариант на подхода на петте стъпки, регламентиран в МСФО 15 *Приходи от договори с клиенти*. Адаптирането на подхода за целите на отчитането на трансферните разходи в бюджетните организации е представено на следващата фигура:



Фиг. 3. Етапи при признаване на трансферни разходи с предварително поемане на задължение към трета страна

Когато липсва предварително поет ангажимент за плащане към трета страна от бенефициента на трансфера, когато трансферът са изплаща без поставяне на специални изисквания към бенефициента или когато трансферът представлява плащане на такси към бенефициента, се предлага отчитането на трансферните разходи се извършва на по-ранната дата от дата на изплащане на трансфера и датата на която за платеца на трансфера е възникнало настоящо задължение за плащане на определена сума към бенефициента.

По повод на разходите, които са свързани с някои от най-важните области на дейност на организациите от публичния сектор, като например осигуряването на общодостъпни услуги за населението, в това число образование, здравеопазване, отбрана, поддържане на градската инфраструктура, поддържане на обществения ред, както и придобиването и потреблението на активи, използвани за предоставяне на тези услуги в полза на обществото като цяло единствено МССПС 19 *Провизии, условни задължения и условни активи* донякъде има отношение, но не засяга тези въпроси, които са специфични и съществени за публичния сектор и на които е необходимо да се обърне специално внимание. Във връзка с това се предвиждат промени в МССПС 19 *Провизии, условни задължения и условни активи*, като в обхвата му се включат въпросите за отчитането на разходите за предоставяне на индивидуални или колективни услуги за населението.

Колективните услуги са услуги, предоставяни от субект от публичния сектор едновременно на всички членове на общността, които са предназначени да отговорят на нуждите на обществото като цяло. Индивидуалните услуги са стоки и услуги, предоставяни на конкретни лица или домакинства от субект от публичния сектор, които са предназначени да отговорят на нуждите на обществото като цяло. На този етап измененията на МССПС 19 *Провизии, условни задължения и условни активи* предвиждат информацията за колективните услуги и индивидуалните услуги да се представя и оповестява в съответствие с други МССПС.

Колективните услуги се считат за текущи дейности на субекта от публичния сектор, който предоставя услугите. В съответствие с МССПС 19 *Провизии, условни задължения и условни активи* „не се признава провизия за разходи, които трябва да бъдат направени, за да продължат текущите дейности на предприятието в бъдеще“ (Amendments to IPSAS 19). Не следва да се признава провизия за намерението за предоставяне на колективни услуги. При предоставянето на колективни услуги субектът от публичния сектор придобива ресурси и прави разходи чрез други задължителни договорености, например заплатите, изплащани на служителите на отбраната, електроенергията, използвана за доставка на улично осветление, придобиването на нетекущи активи, използвани за предоставяне на тези услуги, и закупуването на колективни услуги от трети доставчици. Тези договорни и други обвързващи ангажименти се предвижда да бъдат отчитани в съответствие с други МССПС.

Аналогично, доставката на отделни услуги в полза на отделни членове на обществото, предназначени за обществото като цяло, представлява текуща дейност на бюджетната организация, която предоставя услугите. Предоставянето на тези услуги от своя страна е свързано с придобиване на ресурси и възникване на разходи чрез договорни и други обвързващи споразумения, които следва да бъдат отчитани в съответствие с други МССПС, касаещи съответния отчетен обект. Субектът от публичния сектор използва ресурсите, придобити за предоставяне на индивидуални услуги. Когато физическите лица, на които се предоставят индивидуални имат достъп до тези услуги за бюджетната организация възникват редица бъдещи задължения, свързани с предоставянето им. Тези задължения обаче не са настоящи задължения и не пораждат ангажимент. Както и при колективните услуги и тук не следва да се признава провизия за намерението да се предоставят индивидуални услуги преди физическите лица или домакинства фактически да са получили услугите.

Предвижда се организацията да оповестява допълнителна информация за разходите, свързани с оказване но колективни и индивидуални услуги на населението, като това става в съответствие с изискванията на други МССПС. В съответствие с МССПС 1 *Представяне на финансови отчети* бюджетната организация представя анализ на разходите, използвайки класификация, базирана или на характера на разходите, или на функцията им в предприятието според това, коя информация би била по-уместна. Когато информацията за разходите се представя въз основа на тяхната функция в рамките на предприятието те могат да бъдат представени като отделни договорености или обединени с подобни договорености в зависимост от тяхната същност.

Въз основа на гореизложеното може да се посочи, че предварителната позиция на Съвета за МССПС е, че предоставянето на индивидуални и колективни общодостъпни услуги за населението не може да се идентифицира като сигурно съществуващо задължение преди момента на фактическото предоставяне на услугата. Следователно ресурсите, вложени за тези услуги, следва да се признаят, когато услугите са извършени без предварително провизиране. При условие, че не следва отделно признаване на разходите и задълженията, въпрос за оценяването не произтича.

4. Заключение

Темата за публичните разходи е ключова относно анализирането и управлението на публичните финанси. Активната работа на СМССПС по разработване на общоприети счетоводни стандарти за публичния сектор има за цел хармонизация на отчетността между различните държави, както и разрешаване на специфични за публичния сектор счетоводни въпроси.

От гледна точка на отчетността на бюджетните организации, едни от специфичните обекти са:

- разходите за покриване на различните видове социални плащания, като държавна пенсия, обезщетения при безработица, различни еднократни парични плащания и др.;
- субсидии, дарения, трансфери към други бюджетни разпоредители;
- разходи за колективни услуги в полза на населението като отбрана, обществен ред, инфраструктура;
- разходи за индивидуални услуги, адресирани към цялото общество като разходи за образование и здравеопазване.

След приемането на новия МССПС 42 *Социални обезщетения* изборът на подход за отчитане на социалните плащания зависи от спецификите на конкретната социална система и начина на финансирането й. Задължението за изплащане на обезщетение следва да бъде признато от бюджетната организация, едва когато е настъпил социалният риск и бенефициентът удовлетворява всички изисквания, за да получи сумата. Новият счетоводен стандарт ще започне да се прилага от 01.01.2022 г. и въпреки очакванията, че ще даде възможност за получаване на информация за пасивите във връзка с предстоящи социални плащания за по-дълъг период, изисква се да се отчитат като задължения единствено предстоящите текущите плащания.

Подходите за отчитане на останалите видове разходи все още са част от работни проекти на СМССПС. Предварителната позиция на СМССПС е, че отчитането на трансферните разходи се определя от наличието на предварително поето задължение за изпълнение към трето лице или не, а ангажиментите за извършване на разходи във връзка с оказване на колективни или индивидуални услуги в полза на населението следва само да се оповестяват от бюджетната организация, но не и да се признават като съществуващи задължения.

Засиленият интерес към публичните разходи е обоснован и поставя акцент върху необходимостта от прилагане на конкретни, специфични за сектора счетоводни разпоредби, който да способстват за получаване на по-точна, по-полезна и по-ясна „картина“ за състоянието на публичните финанси. Прави впечатление, обаче че насоките, които се дават от страна на Съвета за МССПС чрез приемането на нови счетоводни стандарти или ревизиране на съществуващи, са принципно базирани; стандартите са сравнително сложни за приложение, изискват повече субективни преценки, което по отношение на разгледаните отчетни обекти дава възможност за представяне на финансовото състояние посредством ефекта на отлагане на пасиви.

Литература (Literature)

Bermingham A. (2019), IPSAS 42 Social Benefits, Available at: https://www.cipfa.org/cipfa-thinks/cipfa-thinks-articles/ipsas-42-social-benefits

Chart of accounts of budgetary enterprises. Introductory Guide (in Bulgarian), Available at: https://www.minfin.bg/bg/1038

Collective and Individual Services (Amendments to IPSAS 19) Available at: https://www.ipsasb.org/publications/collective-and-individual-services-amendments-ipsas-19

Heintges S. & Waldbauer G. (2019) New development: The IPSASB project on accounting for social benefits—IPSAS 42, Public Money & Management, 39:8, 590-594, DOI: 10.1080/09540962.2019.1592882

IPSAS 42 Social benefits, 2019 IPSAS Available at: https://www.ipsasb.org/publications/ipsas-42-social-benefits-1

IPSASB-Strategy-and-Work-Plan-2019-2023-Consultation (2018) Available at: https://www.ipsasb.org/publications/ipsasb-strategy-and-work-plan-2019-2023

Marinov, E. 2017. Public Sector Economics - Lecture Course (in Bulgarian). Sofia ed. EVM.

Mavrov, Hr., The Size of Government Expenditure and the Rate of Economic Growth in Bulgaria (in Bulgarian), Economic Alternatives, Issue no. 1, 2007

OECD/IFAC (2017), Accrual Practices and Reform Experiences in OECD Countries, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/9789264270572-en

PricewaterhouseCoopers (2015). Towards a new era in government accounting and reporting. PwC Global Survey on Accounting and Reporting by Central Governments, 2nd ed., http://www.pwc.com

New accounting standards for the public sector. Approaches for reporting social payments and other specific expenditures in budget organizations

Daniela GEORGIEVA

University of Economics, Varna, Bulgaria
daniela_georgieva@ue-varna.bg

Abstract. The purpose of this article is to analyse the application of the new requirements of International Public Sector Accounting Standards (IPSAS) for accounting for a large group of expenditures specific to budget organizations, which include the costs of social benefits, collective and individual services, for subsidies, donations, transfers to other budget organizations. The scope and specifics of the expenditures for social payments are discussed in the article. The peculiarities of the application of both approaches for their reporting are analysed - the main approach of the obligatory event and the alternative insurance approach, regulated in the new IPSAS 42 Social benefits. Discussion issues about the working project for reporting of other types of costs related to grants from budgetary organizations are also presented, namely determining the moment of recognition of transfer costs depending on the presence or absence of prior commitment to a third party, as well as announcement of information related to the costs of individual and collective services for the population benefit. It is concluded that the accounting standards for public sector organizations are becoming more principled, more complicated to implement, require more subjective judgments, which as regards to the reporting objects considered, allows to be presented a better financial condition, by the effect of liabilities postponement.

Key words: social benefits, non-exchange transactions, public sector accounting, IPSAS.

ЕЛЕКТРОННО СПИСАНИЕ „ИКОНОМИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ“, БРОЙ 1, 2020,
ISSN 2367-7791, ВАРНА, БЪЛГАРИЯ
ELECTRONIC JOURNAL "ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE", ISSUE 1, 2020,
ISSN 2367-7791, VARNA, BULGARIA

Анализ на препоръчителния подход за оценка и управление на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор в България

Галин МАРКОВ[1]
[1] Икономически Университет, Варна, България
gmarkov@ue-varna.bg

Резюме. Цел на статията е анализ на приложението на препоръчителния подход за оценка и управление на риска във вътрешния финансов контрол на организации от публичния сектор в България. Изследването се основава на анкетно проучване. Анкетирани са 43 случайно избрани организации от публичния сектор на България. Анкетното проучване е проведено през месец март 2018 година. В анкетата са включени въпроси на пет степенна скала на Ликърт. За обобщаване на данните са използвани едномерни разпределения. Проведеното изследване установи едностранчивост и сложност на техниката за оценка на риска, залегнала в препоръчителния подход, някои пропуски, свързани с приложението на последната, и необходимост от обучение на вътрешните одитори в проучените организации. Изследването е ограничено до предприятия от публичния сектор в България. В резултат на проведеното проучване се препоръча разширяване на обхвата на предварителния контрол, приложението на фактическия контрол, провеждане на обучения и въвеждане на персонална отговорност за съставяне на риск регистри. Резултатите от изследването са полезни за лица, ангажирани с организацията на вътрешния финансов контрол.

Ключови думи: вътрешен финансов контрол, публичен сектор, оценка и управление на риска

1. Въведение

Въпросите, свързани с оценката и управлението на риска, имат водеща роля във вътрешния финансов контрол на организациите обект на настоящото изследване. Аргументите в полза на актуалността на разглежданата проблематика могат да се разгледат в четири насоки. Те са:

Първата е свързана с мястото на оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол. Анализа и въздействието над несигурността са предпоставка предопределяща реализацията на целите на изследваните публични

Втората е относителния дял на организациите, където не се документира процеса по управление на риска е в размер на 13%. В 3% от тях липсва Стратегия за риск мениджмънт а в 82% е налице неговото документиране. Този факт е оповестен в Консолидирания доклад за вътрешния контрол в публичния сектор за 2018 година (Ministry of finance, 2019).

Третата са установените проблеми свързани с приложението на препоръчителния подход за оценка и управление на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор в две насоки. От една страна ненавременно актуализиране на риск регистрите. Подобно твърдение напълно подкрепят 44,2% от анкетираните, 11,6% са по-скоро съгласни, 2,3% не са нито съгласни или не, 7% са несъгласни а 11,6% са напълно несъгласни. От друга страна необходимост от разнообразие на методическия инструментариум за оценка на риска. Аргумент за това е характеристиката на използваната техника в подхода. Така 23,08% от анкетираните я определят, като „слаба“, 28,21%, като „средна“, 33,33%, „добра“ и 15,38%, „много добра“.

Четвъртата е позицията, която Република България заема в доклада на неправителствена организация, „Прозрачност без граници“. През 2018 година Република България заема 77 позиция. Тя се свързва със систематични проблеми за злоупотребата с власт за лични цели (Transperancy International, 2019)

Целта на настоящата публикация е да се проучи приложението на препоръчителния подход за оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор на Република България.

Основни допускания пред анкетното проучване в разработката са:

1. Респондентите и въпросите в него са съобразени с нормативната рамка и структурата на публичния сектор към 2018 година.

2. Представено е отношението на ръководителите на Звената за вътрешен одит в обществения сектор към въпросите за технологията на оценката и управлението на риска във вътрешния, финансов контрол на техните организации.

3. Техники за оценката и управлението на риска от външни контролни субекти са изключени от обхвата на настоящото изучаване.

Реализацията на настоящата цел налага изпълнението на следните задачи:

1. Да разгледа някои черти на вътрешния финансов контрол в публичния сектор на Република България.

2. Да изследва позитивните и негативни страни на настоящата методика за оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор на Република България.

3. Да изведе насоки за нейното усъвършенстване.

Изследването е проведено въз основата на анонимно анкетно проучване. В анкетата са включени въпроси на петстепенна скала Ликърт. Анкетирани са 43 организации от публичния сектор на Република България, където има разкрити звена за вътрешен одит. За обобщаване на данните са използвани едномерни разпределения.

2. Някои особености на вътрешния финансов контрол в публичния сектор на Република България

За извеждането на някои характеристики на вътрешния финансов контрол в публичния сектор може да се използва рамката на Комитета на спонсорските организации (COSO, 2013). Последните могат да се представят по отделните елементи на вътрешния контрол.

Контролната среда е първият компонент на Рамката за вътрешния контрол на Комитета на спонсорските организации. Тя се характеризира с наличието на етични кодекси и ясни правила за регулация на конфликта на интереси. Други нейни отличителни белези са отсъствието на политики в областта на задържането на специалисти във вътрешния одит и в частност на оценката и управлението на риска.

Управлението на риска е втори компонент на вътрешния контрол. Правилното му прилагане предопределя ефективността, ефикасността и икономичността на вътрешния контрол и неговите разновидности. Проблемите, свързани с този компонент на вътрешния контрол в публичния сектор, са обосновани от подценяването на ролята и значението на риск мениджмънта в организацията. Аргумент в полза на настоящата позиция са данните от проведеното анкетно проучване. От таблица № 1 се вижда оценката на значимостта на управлението на риска. Може да се твърди, също че респондентите разглеждат риск мениджмънта, като не толкова важен процес за организацията.

Таблица № 1

Оценки за разбирането на риска
(„1“ – напълно несъгласен; „5“ – напълно съгласен) (n=43)

QA01 Твърдения за риска:	**Модални оценки**
QA01-1 Събитие заплаха за мисията и целите.	5
QA01-2 Събитие, което е възможност за мисията и целите.	1
QA01-3 Процес с управленски, постоянен и динамичен характер	5

Източник: Собствени изчисления

У респондентите в проведената анкета преобладава разбирането за риска, като събитие влияещо върху мисията и целите на организацията Така системите за финансово управление и контрол могат да се настроят по посока на мисията на организациите в публичния сектор. Доказателство за това са данните в таблица № 1. С най – висока степен на несигурност сред участниците в проучването се отличават проектите финансирани със средства от Европейските фондове и обществените поръчки. Това се вижда от информацията в таблица № 2.

Таблица № 2

Оценки на видовете рискове във вътрешен финансов контрол на организациите
(„1“ – напълно несъгласен; „5“ – напълно съгласен) (n=43)

QA02 Видове съществен риск във вътрешния финансов контрол	**Модални оценки**
QA02-1 Успешна реализация на проекти от ЕС.	5
QA02-2 Спазване на законодателство в областта на обществените поръчки.	5
QA02-3 Прозрачност на управлението.	4
QA02-4 Мониторинг на бюджетния процес.	4

Източник: Собствени изчисления

Контролните дейности е трети елемент на системите за финансово управление и контрол в публичния сектор. Те са свързани с онези механизми и действия от страна на държавните служители, водещи до постигане на организационната мисия и цели. Проблем свързан с тях е ограничеността на оценката и управлението на риска поради тяхното неразбиране, както от страна на мениджмънта, така и от специалистите в областта на вътрешния контрол и одит. Тази особеност придава формален характер, на вътрешния контрол и на оценката и управлението на риска. Последното поставя под въпрос възможностите за постигане на организационната мисия и цели. Данните за контролните дейности от проведената анкета могат да се представят, чрез следната таблица.

Таблица № 3

Разпределение на анкетираните организации според степента на синхронизация между контролните дейности и идентифицираните рискове (n=43)

QA09 Степен на синхронизация между контролните дейности и идентифицираните рискове (1 - слаба; 5 - силна)	Отговори	
	Брой	% от отг.
1	2	4,65%
2	12	27,91%
3	8	18,60%
4	18	41,86%
5	1	2,33%
0 (без отговор)	2	4,65%
Общо	**43**	**100,00%**

Източник: Собствени изчисления

Според участниците в проведеното анкетно проучване идентифицираните рискове в техните организации са обезпечени с контролни дейности. Въпреки това липсва яснота свързана с приложението на препоръчителния подход за оценката и управлението на риска. Доказателство за това е втория по размер относителен дял на оценките в ниската част на скалата в твърденията за оценката на използвания подход за оценката и управлението на риска в организациите на респондентите

Друг значим компонент на вътрешния контрол е информацията и комуникацията. Тя е пряко свързана с качеството на установените контролни механизми и естеството на контролния процес. Характерно за нея е широкото използване на въпросниците, като инструмент за получаване на обратна връзка за утвърдените контролни механизми и състоянието на системите за финансово управление и контрол. Този подход има както своите преимущества, така и недостатъци. Може да се твърди, че въпросите, свързани с използваните механизми за вътрешен контрол, могат да бъдат ефективно разрешени с помощта на подход с комбиниран характер. В този смисъл могат да се дадат препоръки в две насоки. От една страна е използването на анкетна форма, като инструмент за оценка на риска. От друга надзор от външни одитори от Сметната палата на Република България или експерт – счетоводители с утвърдена професионална репутация. Като значим проблем може да се посочи липсата на актуализация на вътрешните политики в областта на оценката и управлението на риска. Последното е породено, както от формално отношение на ръководствата на публичните организации към вътрешния контрол и оценката и управлението на риска, така и от неразбирането им на естеството на вътрешния контрол и одит. Дейностите по оценката и управлението на риска формират основата на последните. Така възможностите за постигане на организационната мисия е поставена под въпрос.

Мониторингът е пети компонент от вътрешния контрол възприет в публичния сектор на Република България. Той е свързан със създаване на увереност относно постигане на мисията в анкетираните организации. Характерна негова особеност е надценяването на ролята на вътрешния одит. Така можем да изведем като следваща характерна черта на вътрешния контрол в обществения сектор у нас неговия едностранчив характер. С други думи той има граничен характер.

Може да се обобщи, че чертите на компонентите на вътрешния финансов контрол в анкетираните организации са свързани с липсата на кадрови ресурс за неговото осъществяване, подценяване на оценката на риска при съставяне на плановете за контролна дейност, отсъствие на надзор върху дадените препоръки от контролните субекти, както и добра комуникация между ръководствата и вътрешните одитори. Като причина за тях може да се посочи липсата на традиции у нас свързани със съвременното публично ръководство а така също и някой социално – психологически особености. Тяхната връзка с методиката за оценката и управлението на риска може да се разгледа в следните насоки.

Регулярните срещи между вътрешния одит и ръководството способстват навременно разпознаване и въздействие върху проявленията на несигурността и факторите, който я пораждат.

Недостатъците на вътрешния контрол в анкетираните организации имат следното влияние върху препоръчителния подход на оценката и управлението на риска. Липсата на кадрови ресурс затруднява вътрешния контрол и одит. А така също възпрепятства постигането на целите на процеса по оценка и управление на риска. Подценяването на оценката на риска при съставянето на плановете за контролната дейност създава условия за пропуски при избора на контролни обекти. Така ефективността на оценката на риска се губи. Липсата на надзор върху дадените препоръки води до риск от повторна проява на негативните проявления на несигурността и факторите, който ги пораждат.

3. Позитиви и негативи на препоръчителната методика за оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор на Република България.

Следващата задача на настоящото изследване е да представи преимуществата и недостатъците на настоящата методика за оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол на анкетираните организации. То може да премине през два етапа. Първият е свързан с изясняване на концептуалните насоки на оценката и управлението на риска а вторият касае извеждане на неговите характерни черти въз основа на проведеното анкетно проучване.

Според Брусева (Bruseva, 2010) оценката на риска се отличава с четири особености. Те са, съответствие с организационната стратегия, темпорален характер, достоверност на използваната информация и икономичност. Българският изследовател Драганов (Draganov H, 2003) твърди, че оценката на риска има количествен прогностичен и индивидуален характер. Димитрова (Dimitrova, 2014) изказва становище, че оценката на риска се отличава с фундаментално значение за неговото управление, има евристичен характер и се състой от няколко етапа. Те са, идентификация, анализ и преценка. Кудрявцев (Kudriavcev, 2010) счита, че оценката на риска е началото на дейностите по управлението му. Британските изследователи K.H. Spencer и Pickett (Pickett and Spencer, 2010) извеждат две основни характеристики на оценката на риска. Те са, пряка връзка между нея и управлението му и поставяне в нейната основа на показателите за възможност за настъпване и влиянието му. Може да се обобщи, че оценката на риска е дейност с ключово значение за управлението му има пряка връзка с мениджмънта на организацията и използва разнообразни средства.

Във връзка с управлението на риска Димитрова (Dimitrova, 2014) твърди, че то е насочено към въздействие върху неговите проявления. Основен негов субект са вътрешните одитори. Иванов (Ivanov, 2013) възприема концепцията за риск мениджмънт на Комитета на спонсорските организации. Според него то има няколко характерни черти. А именно, има непрекъснат характер, обхваща цялата организация, има пряка връзка с риск апетита и би следвало да води разумна увереност по отношение на контрола върху несигурността. Horcher (Horcher, 2005) разглежда управлението на риска, като развитие на управленски политики свързани с организационните приоритети. Британските изследователи Spencer и Picket (Pickett and Spencer, 2010) придават на риск мениджмънта, характер на динамичен процес, способстващ предприемане на разумни стъпки за контрол върху несигурността и нейните проявления. Следователно можем да обобщим управлението на риска, като процес свързан с постигане на организационните цели имащ управленски и познавателен характер. Може да се твърди, че последния има динамичен характер, дължащ се на средата, където организацията функционира.

Оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор у нас е важен елемент от публичното управление. Твърдение, че съществува своеобразно единство между теоретичните концепции за оценката и управлението на риска, като процес с управленски характер и тяхното емпирично проявление във вътрешния финансов контрол в анкетираните организации не е лишено от смисъл. То може да се търси в две насоки.

Първата насока е свързана с приложимата нормативна рамка и методика компетентността в областта на вътрешния контрол и оценката и управлението на риска принадлежи на ръководството на публичната организация.

Втората е свързана с отговора на въпроса свързан с разбирането за риск мениджмънта в обществената организация. Проведеното анкетно проучване установи разнообразие във възприятията за управлението на риска в публичната организация. То е резултат от формален подход при прилагане на препоръчителната методология. Този факт налага обучение и надзор върху дейностите по оценка и управление на риска в публичната организация. Доказателство за това са данните от проведеното анкетно проучване. Относителния дял на отговорите в най – високата част на скалата с твърдение „Напълно съгласен“ и техните описателни, средни характеристики могат да се представят с помощта на следната таблица.

Таблица №4

Разпределение на респонденти според разбиранията за управлението на риска (n=43)

QA04 Управлението на риска е:	Отговори (%)				
	Напълно несъгласен	По - скоро несъгласен	Нито съгласен нито несъгласен	По - скоро съгласен	Напълно съгласен
QA04-1 Процес свързан с приложение на последователна методология.	16,2	5,4	8,1	35,1	35,1
QA04-2 Процес обоснован от мисията на организацията.	25,0	9,4	6,3	18,8	40,6
QA04-3 Процес с управленски, постоянен и динамичен характер.	26,5	8,8	5,9	14,7	44,1
QA04-4 Процес по идентификация, оценка и реакция на риска.	14,6	2,4	2,4	24,4	56,1

Източник: Собствени изчисления

Данните в таблицата доказват, че проявленията на риска са зависят от мисията на организацията. Така неговата оценка и управление са в пряка връзка с възможностите и заплахите касаещи нейната реализация.

Управлението на риска във вътрешния финансов контрол в организациите от публичния сектор предпоставя резултатното им функциониране. Така постигането на мисията и целите на обществената организация има своето двойствено значение. От една страна то води до задоволяване на потребностите за който е създадена от друга до ефектно функциониране на социалния механизъм. Връзката между ефективността на риск мениджмънта и съществуването на публичната организация може да се разгледа в две насоки.

Първата е свързана с контрола над несигурността. Той способства предвидимост на нейните проявления. Тя води до ефективна реакция на последствията от нея. Така дейностите по оценка и управление на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор води до постигане на целите, както на организациите който го съставляват, така и на него.

Втората е свързана със спецификата на използвания инструментариум. В този смисъл интерес представлява оценката на използваната методика за риск мениджмънт в организациите от публичния сектор. Данните от отговорите на проведеното анкетно проучване с въпрос за оценка на използвания подход за риск мениджмънт може да се представи чрез следната таблица.

Таблица №5

Разпределение на респонденти според оценката на прилагания подход за риск мениджмънт (n=43)

QA08 Използваният подход за оценката на риска е:	Отговори (% от отговорилите)				
	Напълно несъгласен	По - скоро несъгласен	Нито съгласен нито несъгласен	По - скоро съгласен	Напълно съгласен
QA08-01 Ограничен с невъзможност за обхващане на мисията и целите на организацията.	60,0	20,0	6,7	0,0	13,3
QA08-02 Последователен и лесно приложим.	31,2	10,5	5,3	15,8	36,8
QA08-03 Непоследователен, с характер на административна тежест.	20,6	14,7	5,9	8,8	50,0

Източник: Собствени изчисления

Може да се твърди, че използвания подход за риск мениджмънт в организациите респонденти се отличава с ограниченост и невъзможност за обхващане на организационните цели. Това е обусловено от спецификата на възприетата концепция за управление на риска и техниките за неговата оценка. Риск мениджмънтът в публичните организации на анкетираните участници в проучването се отличава с непоследователност и административна тежест. То е обусловено от формалното прилагане на препоръчителната методика и на нейното неразбиране. Така подобряването на управлението на риска а оттам и ефективното функциониране на публичната организация налагат непрекъснато обучение на вътрешните одитори.

Субектите на оценката и управлението на риска са високо квалифицирани специалисти. Те познават в детайли бизнес процесите в публичния сектор. Това е свързано с отношението на анкетираните към административния капацитет на организациите и отсъствието или наличието на дейности по тяхното задържане в съответната публична организация.

Административният капацитет на публичните организации в областта на оценката и управлението на риска има своето значение в две насоки. От една страна формира контролната среда, като част от вътрешния контрол. А от друга има пряко отношение към дейностите по оценка и управление на риска. Данните от проведеното анкетно проучване показват средна кадрова обезпеченост на дейностите по риск мениджмънта. Това е проблем, както на вътрешния финансов контрол в публичния сектор така и на управлението на риска. Допускаме, че съществува механичното обвързване между размера на бюджетната субсидия и броя на служителите в звеното за вътрешен одит. Необходимо е обособяване на звено в структурата на анкетираните организации със специализирана компетентност в областта на управлението на риска. Спецификата на дейностите по оценка и управление на риска налагат дейности по стимулиране и задържане на кадровия ресурс зает с тяхното изпълнение.

Таблица № 6

Разпределение на респонденти според използваните дейности за задържане на служители с висока квалификация в областта на управлението на риска (n=43)

QA11 Използвани дейности за задържане на служители с висока квалификация в областта на управлението на риска	Отговори (% от отговорилите)				
	Напълно несъгласен	По - скоро несъгласен	Нито съгласен нито несъгласен	По - скоро съгласен	Напълно съгласен
QA11_1 Стимулиране, чрез материални стимули е дейност за задържане на служители.	48,4	12,9	16,1	12,9	9,7
QA11_2 Стимулиране, чрез кариерни стимули е дейност за задържане на служители.	51,7	13,8	13,8	6,9	13,8
QA11_3 Стимулиране, чрез обучение е дейност за задържане на служители.	35,3	5,9	11,8	29,4	17,6

Източник: Собствени изчисления

Данните показват наличието на програма за задържане и професионално развитие на служителите, изпълняващи дейности по оценка и управление на риска. Резултатите от анкетното проучване са аргумент в полза на становището, че липсва цялостна концепция за кадрово развитие на специалистите в областта на оценката и управлението на риска. Отчитаме липсата на организационна култура и отношение както към вътрешния контрол и неговите форми в публичния сектор, така и към тесните специалисти в публичната администрация. Инерцията на политизацията в публичния сектор продължава своя ход. Държавните служители се разглеждат като политически дейци вместо да бъдат експерти, който подсказват устойчивия начин за реализация на управленските програми на управляващите политически сили.

Дейностите по оценка и управление на риска в публичния сектор се осмислят от разбирането за риска на вътрешните одитори. В проведеното проучване то е изследвано в две насоки. Те са концептуално разбиране за несигурността и представяне на основните рискове във вътрешния финансов контрол в организацията на респондента. Данните от анкетата могат да се представят, чрез следната таблица.

Таблица 7

Разпределение на респонденти според разбирането за риска в анкетираните организации (n=43)

QA01 Твърдения, свързани с риска	**Отговори (% от отговорилите)**				
	Напълно несъгласен	По - скоро несъгласен	Нито съгласен нито несъгласен	По - скоро съгласен	Напълно съгласен
QA01_1 Събитие, което е заплаха за мисията и целите.	22,9	5,7	0,0	22,9	48,6
QA01_2 Събитие, което е възможност за мисията и целите	64,5	22,6	3,2	9,7	0,0
QA1_3 Събитие, което влияе върху мисията и целите.	7,5	10	2,5	22,5	57,5

Източник: Собствени изчисления

Отговорите на респондентите показват разбиране за риска, съответстващо на регламента на препоръчителната методология. Несигурността се тълкува в негативен план. Липсва възприятие на нейните позитивни насоки. Може да се твърди, че съществува неразбиране на нейния комплексен характер. Този факт оказва своето влияние върху идентификацията и оценката на риска. Отчитат се само заплахите. А оттук и възможностите за постигане на организационните цели намаляват.

Втората насока в която може да бъде изследвано разбирането за риска в публичните организации е свързано с основните рискове с който те се сблъскват при осъществяване на дейността си. Данните за резултатите от проведеното проучване могат да се представят с помощта на следната таблица.

Таблица №8

Разпределение на респонденти според конкретните проявления на риска (n=43)

QA02 Проявления на риска	**Отговори (% от отговорилите)**				
	Напълно несъгласен	По-скоро несъгласен	Нито съгласен нито несъгласен	По-скоро съгласен	Напълно съгласен
QA02_1 Успешна реализация на проекти от ЕС.	22,9	5,7	0,0	22,9	48,6
QA02_2 Спазване на законодателство в обществените поръчки	64,5	22,6	3,2	9,7	0,0
QA1_3 Събитие, което влияе върху мисията и целите.	7,5	10	2,5	22,5	57,5

Източник: Собствени изчисления

Данните в таблицата доказват едностранната трактовка на риска от вътрешните одитори в публичния сектор. Възприемат се само заплахите за от лоши практики и злоупотреби характерни за вътрешния контрол в обществения сектор. Така може да твърдим, че риска се възприема и рационално. В отговорите на този въпрос от анкетата може да се търси и аргумент за формалния характер във възприемането на несигурността в публичния сектор. Това се дължи на ниския относителен дял на анкетираните посочили прозрачността, като водещ риск в публичния сектор. Трябва да се отбележи, че последната е иманентна за вътрешния финансов контрол и публичния сектор.

Представените концептуални и емпирични проявления на оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол на публичния сектор в нашата страна способстват тяхното синтезиране в четири направления.

1. Потвърждава се административно – организационния характер на дейностите по оценката и управлението на риска. Данните от проучването показаха повърхностен характер, както на концептуалните разбирания за оценката и управлението на риска, така и на принципите, които би следвало да бъдат поставени в тяхната основа.

2. Оценката и управлението на риска е предпоставка за постигане на мисията и целите на организациите респонденти. Препоръчителната методика се отличава с непоследователност и характер на административна тежест. То е породено от спецификата на националната контролна среда. Нейната еволюция зависи, както от възприетата концепция за вътрешен контрол, така и от качествата на публичните мениджъри.

3. Подценяване на ролята и значението на кадровия ресурс в областта на вътрешния финансов контрол в публичния сектор и оценката и управлението на риска в частност. То е както опасност поставящ под въпрос реализацията на организационните цели така и възможност за въвеждане на иновативни организационни практики. Последните водят до ефективно, ефикасно и икономично реализиране на обществените интереси.

4. Еднострaнчивост в разбиранията за риска на специалистите от вътрешния одит в публичния сектор. Този факт ограничава възможностите за резултатно въздействие над несигурността и нейните проявления.

Познаването на характерните черти на възприетата технология за оценка и управление на риска създава условия за оценка на преимуществата и недостатъците свързани с нейното приложение. Така следващ етап от изследване на преимуществата и недостатъците на възприетата методика е свързан с анализ на способите, които я съставят. В основата на аналитичния подход ще бъдат поставени два компонента.

Дейностите по анализ и оценка в приложимия модел за управление на риска във вътрешния контрол в публичния сектор са свързани с приложение на три типа техники. Те са бреинсторминг, контролен лист и оценка на риска с помощта на двумерна скала по вероятността и неговото влияние.

Преимуществата на препоръчителните подходи могат да се разгледат в следните насоки.

- Препоръчителните техники са описателни. Това им придава известна универсалност. С тяхна помощ могат да бъдат изучавани проявления на несигурността, както с дескриптивен, така и с числов характер. С други думи този тип подходи отговарят на комплексния характер на риска. А по този начин създават условия за неговото ефективно изучаване. Последното е от ключово значение за управлението на риска. Това се дължи на факта, че правилната оценка на риска е предпоставка за ефективно въздействие над проявленията му.

- Насоките за управление на риска допускат както пряко им приложение от страна на ръководителите на обществените организации, така и от упълномощени от тях лица. Практиката в публичния сектор в нашата страна е управлението на риска да се извършва от служителите в дирекцията за вътрешен одит. Това се дължи, както на ролята на одитния процес във вътрешния контрол, така и на значението на управлението на риска в него. Предимство на този подход е факта, че специалистите във вътрешния одит са длъжни да отговарят на изисквания в съответствие с позитивни международни практики. Този факт е предпоставка за ефективност на процеса по управление на риска.

- Централизиран и хармонизиран подход на оценка и управление на риска във всички организации от публичния сектор. Този факт създава възможности за въвеждане на актуални концепции и подходи за оценка и управление на риска, както и обучение на субектите, който го осъществяват.

Недостатъците на техниката за оценка на риска могат да се представят в следните насоки.

- Разпознаването, анализа и оценката на несигурността са поставени в рамките на процеса по въздействие над неговите проявления. Така този тип дейности изискват значителни ресурси, както за тяхното протичане, така и за въздействие над разпознатите и оценени рискове. Ефективността, ефикасността и икономичността а процеса изискват предварителна оценка на заплахите и възможностите в средата а впоследствие и въздействие върху проявните им форми.

- Сложност на оценката на риска по регламентираните критерии. Процеса по анализ и изследване на риска по критериите „вероятност“ и „влияние“ изисква време и ресурси. Може да се твърди, че последния има характер на административна тежест;

- Данни от Докладите за състоянието на вътрешния контрол показват, че преобладаваща част от публичните организации не оценяват риска поради сложността на прилаганата техника. Този факт влияе върху доброто финансово управление и доказва спорния характер на самооценката, като инструмент за анализ на СФУК в публичния сектор;

- Универсалния характер на описателните техники за оценката на риска възпрепятства ефективното въздействие и контрол над рискове с числов характер. Този тип проявления на несигурността преобладават във вътрешния финансов контрол. Ето защо би било уместно разширяване на обхвата на използваните техники и включването на числови такива;

- Прилагането на самооценката, като основен инструмент за получаване на обратна връзка за състоянието на СФУК и в това число на управлението на риска има необективен характер. Последното води до съществен дисбаланс в анализа на процеса между органите за вътрешен одит и външните контролни субекти оценяващи СФУК.

Така може да се обобщи, че съществен недостатък на действащата препоръчителна методика за оценка и управление на риска в публичния сектор е едностранчивия характер на способите за контрол и анализ на несигурността, който са залегнали в нея. Може да се препоръча разширяване на предписаните техники за оценка и управление на риска. Резерви за това могат да се търсят по посока на риск матрици, въпросници, „What if – анализ“, а така също и „SWOT – анализ“.

Резултатите от анализа на преимуществата и недостатъците на препоръчителната методика за оценка и управление на риска във вътрешния финансов контрол на Република България могат да се обобщят в следните насоки.

Позитив са разбиранията на участниците в емпиричното проучване относно принципите съставящи основата на оценката и управлението на риска в публичния сектор. Като негатив могат да се изброят, повърхностно разбиране за концептуалните насоки на риска, липсата на ясна представа за оценката и управлението на риска, както и отсъствието на отношение от страна на публичните мениджъри към специалистите в областта на вътрешния контрол, оценката и управлението на риска.

Констатираните преимущества и слабости на препоръчителната методика намират своето логично продължение в техниките, който тя предписва за анализ на риска. Те са, са бреинсторминг, контролни листи и анализ на риска, чрез вероятност и влияние. Така ефективността, ефикасността и икономичността, като фундаментални принципи на оценката и риск мениджмънта са резултат от централизирания и хармонизиран подход на препоръчителната методика. Сложността на възприетия подход за риск оценка, както и нейното отсъствие в някой от бюджетните разпоредители е отражение на отсъствието на ясна представа за несигурността и дейностите по анализ и контрол на нейните проявления.

4. Насоки за усъвършенстване на препоръчителния подход за оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор.

Последната задача на настоящата разработка е да изведе насоки за усъвършенстване на настоящата методика за оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор. Констатациите и препоръките ще бъдат формулирани по раздели на анкетната карта.

Анализа на раздел „А“ от анкетната форма за изследване на методическите насоки на оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол на публичния сектор позволява извеждането на някой позитивни и негативни страни на прилаганата методика.

Позитивите касаят комплексност и технологичността в разбиранията за риска на респондентите. Силна страна е факта, че в основата на методиката са поставени принципите на ефективност и ефикасност, същественост, свобода в действията на вътрешния одит и диверсификация на риск – получателите. А така също и нейното предназначение. То е насочено към подпомагане на организационното управление, организационната ефективност, документирането и систематизацията на рисковете стоящи пред учреждението. Проблемите пред препоръчителната методика за управление на риска във вътрешния контрол на публичния сектор са свързани с нейното формално прилагане и липсата на специалисти, които да я използват.

Резултатите от анализа на раздел „А“ от въпросника са предпоставка за формулиране на насоки за подобряване на използваната методика за управление на риска във вътрешния контрол и неговите разновидности в публичния сектор. Оптимизирането на настоящия подход може да намери израз в засилване на позитивните черти на използваната методика и елиминиране на негативните.

Подобряването на позитивните насоки на използваната методика за управление на риска може да се търси в оптимизиране на контролното въздействие върху съществените рискове във вътрешния финансов контрол в публичния сектор. Направленията в които би могло да се осъществи то са:

- Увеличаване на обхвата на предварителния контрол. Би следвало да се постигне чрез разширяване на компетентността на финансовите контрольори работещи в публичния сектор;
- По – широко използване на способите за фактически контрол особено що се касае до реализацията на проекти финансирани от ЕС;
- Разработване на контролни методики за надзор върху дейностите свързани с публично договаряне и обществени поръчки. Те би следвало да бъдат съобразени със спецификата на публичната организация, където се прилагат;
- Въвеждане на граждански контрол. Последния би бил ефективен информационен източник на допусканите слабости и нередности. По този начин би допринесъл за увеличаване на ефективността на дейностите по оценка и управление на риска.

Намаляването на въздействието и отстраняването на констатираните негативни насоки на текущата методология по управление на риска може да се постигне, чрез действия в няколко насоки. Те са:

- Отстраняването на формалното прилагане на изискванията на препоръчителния подход за управление на риска би могло да се постигне с дейности в две насоки. Те са свързани с обучение на ръководителите в публичния сектор по въпросите на оценката и управлението на риска. Обучители биха могли да бъдат, водещите професионални организации в областта на вътрешния и независимия одит. А така също и външни контролни субекти в лицето на Сметната палата или Агенцията за държавна финансова инспекция по въпроси от тяхната компетентност. По този начин публичните мениджъри биха могли да упражняват надзор за ефективното изпълнение на делегираните от тях правомощия в областта на вътрешния контрол и оценката и управлението на риска в частност. Втората насока е свързана с обществена отчетност относно дейностите по изпълнение на възприетата стратегия за управление на риска.

Решение на въпросите свързани с кадровото обезпечаване на дейностите в свързани с управление на риска е възможно да се търси в две посоки. Едната е свързана с популяризиране на дейностите в областта на външния и вътрешен контрол в средите на учащите се в средните, полусредните и висши икономически училища у нас. То би следвало да се случи, чрез взаимодействие между министерствата на финансите, образованието, професионалните организации в областта на вътрешния и независимия одит и учебните заведения в нашата страна. Втората насока е свързана с прилагане на различни мерки за материално и кариерно стимулиране на вътрешните одитори, които изпълняват дейностите по оценката и управлението на риска. А така също и на препоръчителната методика за оценка и управление на риска.

След анализа на емпиричните данни от раздел Б на анкетното проучване може да се твърди, че наличието на ясно и точно формулирана мисия, която е съчетана с конкретни цели по посока на нейната реализация са предпоставка за ефективност, ефикасност и икономичност на процеса. Негативната тенденция в този раздел на въпросника е свързана с идентификацията на Статута на ЗВО в ролята на стратегически документ за оценката и управлението на риска в организацията. По своята същност последният е гаранция за независимостта на вътрешните одитори от ръководството на организацията. Така той има отношение към дейността по вътрешен одит, а не към оценката и управлението на риска в организацията. Препоръките, които могат да бъдат отправени във връзка с този раздел на въпросника са свързани с необходимост от обучение в областта на публичното управление на вътрешните одитори.

В обобщение може да се твърди, че резултатите от анализа на отговорите на респондентите на раздел „С” от въпросника показват, както позитивни, така и негативни тенденции свързани с технологията на оценката на риска. Позитивните са свързани с концепцията на анкетираните за оценката на риска а негативните касаят обновяването на риск регистрите и едностранчивия характер на препоръчителната техника за оценка на риска.

Решенията на проблемите изведени след анализа въпросите от раздел „С“ на анкетата могат да се търсят в следните насоки.

Систематичната актуализация на риск регистрите би могла да се постигне чрез допълнение на стратегията за управление на риска в следните насоки.

- Въвеждане на персонализирана отговорност относно структурата и съдържанието на документацията свързана с процеса по оценка на риска. Тя би следвало да бъде част от раздела за отговорността на лицата, подпомагащи ръководителя в дейностите по оценка на риска в Стратегията за управление на риска.
- Регламентиране на периодичен преглед риск регистрите, както за пълнота на тяхната структура и съдържание, така и за актуалност на отразените обстоятелства в тях;

Средствата за оценка на риска следва да имат разнообразен характер. Защото колкото по-разнообразни проявления има несигурността, толкова по многостранни би следвало да бъдат възприетите подходи за нейната оценка и въздействие. От друга страна пред анкетираните бяха представени алтернативни техники на оценка на риска в описателен и количествен аспект. В този смисъл препоръчителната методика би следвало да бъде разширена с техники подсказани от респондентите на изследването. Такива са комбинираната разновидност на SWOT анализа и риск матриците. Преимущество на SWOT анализа е възможностите за съчетан анализ, както на количествени, така и на описателни рискове. Риск матриците са добър вариант за изучаване и анализ на рискове с цифрово значение във вътрешния финансов контрол в публичния сектор.

Резултатите от анализа на отговорите на раздел D от анкетата показват недостатъци на препоръчителния подход за оценка и управление на риска във вътрешния контрол в публичния сектор. Те са свързани с преценка на дейностите в областта въз основа на самооценки, отсъствието на персонализирана отговорност относно оценката на процесите по управление на риска а така също и тяхната неефективност. Тя произтича от невъзможност да се проследи изпълнението на организационната мисия и цели.

Насоките за промяна на констатираните слабости могат да се представят в следните направления.

- Оценка на дейностите свързани с анализа и въздействието над риска в областта на вътрешния контрол от външни контролни субекти. Такива могат да бъдат, Сметната палата на Република България или АДФИ. Така обективното състояние на оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол на публичната организация би било по – обективно и ефективно.
- Персонализиране на отговорностите в областта на вътрешния контрол, одит, оценка и управление на риска. По този начин слабостите биха били отстранени значително по ефикасно.

Резултатите от отговорите на въпросите на раздел „Е“ показват противоречиви тенденции по отношение на оценката и управлението на риска във вътрешния контрол в публичния сектор. Наличието на комуникация между ръководителите и специалистите в областта на вътрешния контрол, одит и управление на риска създава условия за ефективност на процеса и реализация на организационните мисия и цели. В този смисъл няма условия за препоръки. От друга страна така както процеса по документиране на оценката на риска се актуализира неритмично подобна тенденция е налице и при вътрешните политики в областта на риска. В случая е необходим периодичен преглед на документацията свързана с оценката и управлението на риска. Така ръководството на организацията ще е наясно с възможностите и заплахите пред нея. Което ще му даде възможности да се възползва от условията на средата или да се защити от заплахите, които последната му предоставя.

5. Заключение

Настоящата публикация е опит за систематизиране на позитивните и негативните насоки на препоръчителния подход за оценката и управлението на риска, намиращ своето приложение в анкетираните организации. Резултатите от реализацията на поставените задачи може да се обобщи по следния начин.

Особености на вътрешния финансов контрол в публичния сектор могат да се изведат добрата комуникация между ръководителите на вътрешния одит в анкетираните организации и вътрешните одитори, подценяването на оценката на риска и кадровото обезпечаване на процеса. Постоянната връзка между ръководителите и вътрешните одитори способства навременно обсъждане на въпросите на оценката и управлението на риска. По този начин се създават възможности за реализация на мисията и целите на анкетираните организации. Подценяването на оценката на риска може да се избегне, чрез въвеждане на широк микс от техники за анализ на несигурността и нейните проявления. А решаването на кадровите проблеми изисква представяне на професията на вътрешните одитори и взаимодействие между професионалните организации в областта на вътрешния и външен одит и образователните институции.

Въпросът за преимуществата и недостатъците на използвания подход за оценка и управление на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор може да се разгледа в две насоки.

Преимущества на методиката са, разпознаване на рисковете свързани с мисията и целите на организацията, наличие на риск комуникация, осъзнаване на ролята и значението на оценката и управлението на риска в СФУК в публичния сектор, обмен на добри практики в областта между публичните организации и наличието на стратегии за управление на риска на организационно ниво.

Недостатъците на методиката касаят, използване на субективен подход за самооценка на състоянието на процеса по оценка и управление на риска, бюрократичност на документирането на риск мениджмънта, отсъствие на ритмично в процеса на актуализация на риск регистрите, липсата на синхрон между актуализацията на риск регистрите и оперативното целеполагане, проблеми свързани с оценката на риска и липсата на ритмичност при актуализация на риск регистрите.

Дадените препоръки за усъвършенстване на възприетата методика за оценката и управлението на риска във вътрешния финансов контрол в публичния сектор у нас могат да се представят в четири направления. Те са:

1. Управление и култура – въвеждане на принципно базирана система за оценка и управление на риска съобразена с концептуалните достижения на науката, както и предприемане на действия за преодоляване на кризата в кадровия ресурс в областта на вътрешния контрол и одит;
2. Стратегия и целеполагане – обучение на специалистите в областта на вътрешния одит по въпроси свързани със предназначението и същността на стратегическите организационни документи и техните разновидности;
3. Изпълнение – извеждане на оценката на риска извън технологията по неговото управление и превръщането и в превантивен контролен механизъм. Разширяване на препоръчителната методика за оценката и управлението на риска по посока на въвеждане на ефективен микс от описателни и количествени техники за неговата оценка и управление. А така също и налагане на персонална отговорност за работа с риск регистрите в организацията.
4. Преглед и ревизия – въвеждане на балансиран подход за самооценка на СФУК и в това число на оценката и управлението на риска в организацията, персонализиране на отговорностите за процеса на риск документирането.
5. Информация и комуникация – създаване на регламент за систематичен преглед на риск документацията.

Literature / Използвана литература

1.Bruseva, M. (2010) *Risk management*. (in Bulgarian)
2.COSO (2013) *Internal control. Integrated framework*.
3.Dimitrova, R. (2014) *Internal audit in the sysytem of financial control and risk management*. Varna. (in Bulgarian)
4.Draganov H (2003) *Risk management*. Sofia: Trakia. (in Bulgarian)
5.Horcher, K. (2005) *The essentials of financial risk management*. Jhon Wiley and sons.
6.Ivanov, G. (2013) *Risk managemnt in organsations from Public sector in Bulgaria*. (in Bulgarian)
7.Kudriavcev, A. (2010) *Enterprise risk management*. (in Russian)
8.Ministry of finance (2019) *Report for internal financial control in public sector*. (in Bulgarian)
9.Pickett, K. and Spencer, H. (2010) *The internal auditing handbook*. Wiley and sons.
10.Transperancy International (2019) ‘Corrution perception index. What is it ?’ (in Bulgarian)

ЕЛЕКТРОННО СПИСАНИЕ „ИКОНОМИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ“, БРОЙ 1, 2020,
ISSN 2367-7791, ВАРНА, БЪЛГАРИЯ
ELECTRONIC JOURNAL “ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE”, ISSUE 1, 2020,
ISSN 2367-7791, VARNA, BULGARIA

Analysis of the recommended approach for risk assessment and management in the internal financial control in the public sector of Bulgaria

Galin Markov[1]
[1] University of economics, Varna, Bulgaria
gmarkov@ue-varna.bg

Abstract. The purpose of the article is to analyse the application of the recommended approach for risk assessment and management in the internal financial control of public sector organizations in Bulgaria. The study is based on a questionnaire-based survey. 43 randomly selected organizations from the public sector of Bulgaria are surveyed in March 2018. The survey includes questions on a five-point Likert scale. One-dimensional distributions are used to summarize the data. The study found the one-sidedness and complexity of the risk assessment technique underlying the recommended approach, some shortcomings related to the application of the latter, and the need for training of internal auditors in the surveyed organizations. The survey is limited to public sector enterprises in Bulgaria. As a result of the study, it is recommended to expand the scope of preliminary control, the application of factual control, conducting training and introducing personal responsibility for adding data into risk registers. The results of the survey are useful for persons involved in the organization of internal financial control.

Key words: internal financial control, public sector, risk assessment and management

Assessment of structural changes of concessions in the water and sewerage sector

Todor RAYCHEV[1]

[1] University of Economics, Varna, Bulgaria
t_raychev@ue-varna.bg
Reviewer 1: Prof. PhD Stoyan Stoyanov,
Reviewer 2: Prof. PhD Julian Vasilev

Abstract. The goal of this scientific paper is, based upon the research of the structural changes of projects and investments for concessions of existing assets and in general for public-private partnerships (PPP) in the water and sewerage sector, to assess the redistribution of concession practices and flow of investments, by regions of the world. The research encompasses the period of 1991-2018, based upon the data of the World Bank, for countries with a low or medium income. The study used the statistical analysis methods of comparative analysis and the analysis of structural changes.

The practical significance of the research will be expressed in the creation and testing of a method for conducting structural analysis of data sets in the area, for example, of PPPs in the sector of water and sewerage.

Use of the integral coefficient of structural changes proved to be the suitable instrument for uncovering structural differences, including in depth ones, by doing a step-by-step decomposition of the individual sub-levels of the researched aggregates or databases.

It is believed that this applied structural approach and the results received from the study will serve as an additional instrument for analyzing and tracking the behavior of certain market counter-agents. Structural analysis results will help in the creation of situational models for pre-crisis, crisis or post-crisis situations that will assist public authorities and local communities in making decisions concerning the restructuring of their water services (partially or fully privatized or nationalized, leasing or subcontracting of concessions, changes to the use of types of PPP), as well as helping potential or active water entrepreneur concessionaires by providing precise parameters for their investment intentions and/or business plans.

As a result of the research of structural changes of *concession projects* and *concession investments* of existing assets for the period 2008-2011, it is discovered that the world financial and economic crisis had a stronger influence upon the structural changes of *concession investments than on the concession projects.*

The significantly increasing structural changes reported during this global crisis period in five of the six surveys, by individual regions of the world, practically bring to the fore the effect of the results of the decisions, taken in response to the fears, doubts, demands and expectations, by management teams from the public and private sectors.

Key words: concessions, water utilities, water and sewerage, structural changes, PPP projects, investments.

1. Introduction

Over the last few years, countries of the world have been facing the challenge of maintaining and developing their water infrastructure, as well as restructuring water utilities and their offered services. Quite often this happens by increasing the participation of the private sector. Given the limitations of government budgets for financing the growing infrastructure projects, authorities are seeking ways of sharing part of the burden for new investments in infrastructures with the private sector. Furthermore, the participation of the private sector could increase the effectiveness of investments, management, operation and maintenance of public utilities. The restructuring of the water sector in different countries has been shown to attract businesses in that sector which have brought about increased benefits such as an improvement in the quality of the provided water utilities due to an increase in competition within the sector.

For this reason, *the entities being researched* are concessions such as the basic public-private partnership (PPP) in the water and sewerage sector from around the world.

The object of the research is the structural changes regarding the number of projects and the size of investments in concessions of existing assets, viewed through the prism of public-private partnerships in countries with a low or middle income in the water and sewerage sector.

The goal which we have in this paper is, primarily the study of structural changes in projects and the investments of concessions and overall for the public-private partnerships in the water and sewerage sector in order to evaluate the redistribution of concession practices and related investment flows by regions of the world.

The fulfillment of the stated goal will be achieved by solving the following *main problems*:

1. The systematization of methodological bases and the creation of a methodology for researching data sets in the sphere of public-private partnerships in the water and sewerage sector based upon structural analysis.
2. The approbation of a methodology for the conducting of structural analysis for data sets for the private sector's involvement in the development of the technical infrastructure of the water and sewerage sector.
3. Analysis and evaluation of structural changes of the studied aggregates related to the number of PPP projects, concession projects and the size of PPP investments as well as concession investments in the water and sewerage sector by region of the world.

The study of structural changes as related to the number of projects and the size of investments of concessions through the prism of all PPP projects in the water and sewerage sector in the regions of East Asia and Pacific, Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean, the Middle East and North Africa, South Asia and the sub-Saharan Africa covers the period of 1991-2018.

In order to establish structural features of the use of concession practices for existing assets in the water and sewerage sector, specialized data sets of the World Bank for the participation of the private sector in the development of the infrastructure of different regions are used for analysis. (Bank, 2017a).

The databases include infrastructure projects (meeting certain criteria) in countries with low or middle incomes (Bank, 2017b).

It is believed that the applied structure method and the obtained results from the study will serve as an additional tool for the analysis and tracking of the behavior of certain market counteragents (in this case, operators of water concessions). For example, the results of the structural analysis could assist government authorities and local communities in making decisions concerning the redistribution of their water utilities (whether the sector is partially or fully privatized or nationalized, leasing or subcontracting of the concession, changes to the type of PPP used) by creating a situational model for pre-crisis, crisis or post-crisis situations. The results will also help potential or active entrepreneur water concessionaires regarding the specifications of the parameters of their investment intentions and/or business plans.

2. Nature and content characteristics of the concessions

The development of the water and sewerage sector as a part of the whole infrastructure of a country is among one of the key factors influencing an increase in the living standard of that country's population. The chronic lack of financial funding over the long term by public authorities for the maintenance of the water and sewerage infrastructure is among the primary reasons why public-private partnerships had to be formed as an innovative investment model.

By providing infrastructure utilities in the water sector, opportunities exist for the participation of the private sector. In addition to the forms of privatization and contracted services, a significant number of the utilities can be set up as management contracts in the form of concession agreements or concessions depending upon the specific responsibilities and the distribution of the risk between the public and private partners.

„Concessions" are understood as giving the rights to a private company to provide a specific infrastructure service and to receive the income that it produces. Often that assumes that the concessionaire will pay taxes to the body who offered the concession, make certain investments, as well as collect direct payments from consumers throughout the period of the concession. When the concession period ends, it is possible that compensation on the investment may not be fully recovered (OECD, 2007, p. 19).

In practice, as it concerns water providers and sanitation systems and their equipment, they can be provided by works concessions or services concessions. The definition of „works concessions" and „services concessions" are partially given in Article 5 of Directive 2014/23/EC of the European Parliament and Council on the award of concession contracts (EP, 2014, L 94/20). The article states that „'works concession' means a contract for pecuniary interest concluded in writing by means of which one or more contracting authorities or contracting entities entrust the execution of works to one or more economic operators the consideration for which consists either solely in the right to exploit the works that are the subject of the contract or in that right together with payment".

Service concessions are defined as „means a contract for pecuniary interest concluded in writing by means of which one or more contracting authorities or contracting entities entrust the provision and the management of services other than the execution of works … to one or more economic operators, the consideration of which consists either solely in the right to exploit the services that are the subject of the contract or in that right together with payment“.

Works and service concessions presuppose that the concessionaire (operator) will assume operational risk associated with the exploitation of the construction or utility including the risk of demand and supply. It is accepted that the concessionaire will accept operational risk, when under normal conditions of exploitation, he is not guaranteed that he will see a return on his investments or expenses associated with the exploitation of the work or service concession. In practice, the risk assumed by the concessionaire presupposes being exposed to market fluctuations and an eventual estimated loss, which may not be negligible in size.

At the time of the adoption of the directive, the European Commission produced an „Informational Paper“, which stated that the Commission’s opinion did not include the risk, connected with poor management, breach of contract or force majeure (European Council, 2011).

Ameyaw, E. and Chan, A. (Ameyaw & Chan, 2015) point out that effective assessment of risk, which the government assumes, when leaving the development of their water infrastructure in the hands of a public-private partnership is inexact. For this reason, the authors have conducted a study of water projects (Fuzzy Synthetic Evaluation – FSE) using a questionnaire survey. After surveying the entire industry with engaged sectors, they created a list of 40 factors. These factors were further categorized into three main categories – financial/commercial, legal and socio-political and technical. Additional analysis highlighted the category „Financial/Commercial Risk“ as the most critical factor, followed by legal and socio-political factors and technical factors. The study shows that the overall level of risk for PPPs in the water sector in developing countries is high, which suggests that these projects are risky for governments as well as for private interests.

Some authors (Milenković, Rašić, & Vojković, 2017) considered the role of the local government in public-private partnership projects, which is namely to evaluate and approve detailed plans for implementation by the concessionaire, while the role of the private partner is to design, build and operate the facility. According to these authors, implementation of the PPP model provided more effective long-term investment possibilities. The PPP model in combination with training, adaptation and innovation are the future for the development of Croatian cities.

Other authors (Mouraviev & Kakabadse, 2017) analyzed the efforts of the Russian and Kazakh governments in establishing a legal, institutional and financial framework for implementing partnerships in different sectors. According to them, PPPs, without a doubt, can be regarded as an instrument for economic reform for the purpose of achieving faster economic growth, providing a larger volume of public services and replacing the government in a number of sectors, such as water supply.

Concession contracts are usually defined by the following characteristics (Guasch, 2004, pp. 27-28):

1. The relationship between the body awarding the concession and the private concessionaire shall be regulated by a contract. The body awarding the concession can be the government, an interdepartmental commission, and sometimes the regulatory agency, which is not a very suitable option.

2. The concession shall be granted for a limited period. Under certain conditions, there are opportunities for its renewal. The concessionaire has the right not only to use the existing public facilities, but also to build new ones. The concession contract sets out the conditions and prices at which the concessionaire provides public services and uses these facilities.

3. The concessionaire shall be responsible for the investments regulated in the contract, under the supervision of the state or the regulatory body, and for the construction of the new facilities. He exercises control and his rights over the new assets until their transfer at the expiration of the contract. Usually in the contract there are clauses defining or indicating: the payment of certain compensation for investments that are not fully depreciated at the end of the concession period; the reasons and the means for legal protection in case of early termination of the contract; various penalties and fines for non-compliance with the agreements.

4. The concessionaire is entitled to remuneration collected directly from the users of the provided service on the basis of the tariffs set in the contract. In general, the tariffs are accompanied by appropriate guidelines for review and adjustment. The prices are most often regulated with the help of set mechanisms for determining the rate of return received by the concessionaire and a fixed price ceiling. Through the principle of effective financial balance set in the mechanisms, the concessionaire has the opportunity to realize a good rate of return on investment. In cases where the operating income may not cover the costs, deliberately provided compensatory mechanisms are applied.

In another aspect, the characteristics of concession contracts can be studied from the point of view of public-private partnership. In this regard, according to some authors (Marques, 2016), the results of infrastructure and water resources management from public-private partnerships, for example in Brazil, differ from those expected and there are discrepancies in the price of services to be paid. Recommendations have been made to improve public procurement of this type - preliminary studies and documents are rarely well prepared, there is low competition and the risk matrix is unbalanced. This implies that the quality of contract management is not very good.

Other authors (Porcher, 2017) consider the price ratio of water services / debt from directly managed services. These analyzes highlight the hidden costs that are borne by consumers. Porcher concludes that if public services - water supply or sewerage - are outsourced to a private operator, the price is significantly higher than the price of the same services supplied by a municipal council. This difference disappears when the „hidden costs“of water are taken into account, i.e. the price that takes into account the recovery of the public service debt. In fact, private management is characterized by higher tariffs, but a lower level of debt, so that the price ensures the recovery of full costs, while in public administration, prices are lower than in private management, but with higher public service debt.

However, given the wide range of situations in which they apply, concessions are often much more complex than these basic characteristics suggest. Concession agreements also usually contain other obligations and rights that require regular regulatory oversight of compliance monitoring, harmonization of interpretations, change of tariffs, periodic revisions (usually every 5 years) of tariffs and renegotiation of incentives and conditions when appropriate conditions occur. In this case, the role of the government is to set the rules for competition at the stage of bidding and to enforce the terms of the agreements and compliance with the regulations.

Some authors, including Nakhla (Nakhla, 2016), discuss the effectiveness of the contract in the absence of financially guaranteed investments in public-private partnerships. According to them, national reforms to the foundational law can lead to innovations in approaches to regulation. Such a reform is the hybrid model, combining commission regulation and franchise bidding. The model is cost-effective while integrating the objectives of tariffs for solidarity and social connections for access to water.

According to Jensen, O. and Wu, X., hybrid regulation of public-private partnerships for the provision of water and sewerage services, combining contractual regulation and agency regulation, is both persuasive and possible. The challenges of such a model are significant when institutions are relatively weak and the main tensions between the two approaches can undermine the resilience of PPPs. Water concessions in Manila from 1997 to 2015 categorically prove this regulatory model as successful (Jensen & Wu, 2017).

Concession as a form of realization of public-private partnership is characterized by a large number of advantages. We will emphasize only the most important ones:

1) „Concessions should be used in areas where they are most likely to aid development“ (Kerf, et al. 1998, p. 12). They are most likely to support development when used to regulate natural monopolies, such as the water sector, where services can generally be provided cheaper by one company than by two or more.

2) Conducted on the basis of a competitive tender, concessions stimulate competition for the market, as opposed to competition within the market, which would lead to the elimination of monopoly rents, with the object of obtaining the most efficient operator and providing support for regulatory supervision (Guasch, J. Luis, 2004, p. 31).

3) „Concessions can encourage cost efficiency, particularly when granted under price-cap regulation or rate of-return regulation if cost referential benchmarks are used. Under price-cap regulation, concession contracts specify maximum prices for set quantities of goods or services, permitting cost savings to accrue to the concessionaire, at least between tariff reviews“ (Guasch, J. Luis, 2004, p. 31).

4) A concession can both stimulate competition and foster profitability. If it is well organized, for example a water concession won by the tenderer offering to provide the water utility to consumers at the lowest cost, acts as an incentive to improve efficiency in the following two aspects, accompanied by the effect of competition in the market.

First, the concession requires companies to offer the water service at a price that covers their costs, but only that much. The latent effect that the concession mechanism has can be identified with the normal competitive pressure predetermining market behavior aimed at maintaining low prices and limited profits. Additional benefits also stem from the fact that the state does not need to calculate the lowest profitable price of the water service and then regulate it in order to prevent the monopoly provider from setting a higher price. Based on the competitive start in the competitive auction, the companies find this price themselves. It is probably the best available estimate at the right price, because companies usually have better information than regulators.

Second, the concession encourages companies to extract water cheaply. There is no way for an inefficient company to win the tender and remain profitable in offering the service. In principle, in order to win, companies have to offer a price for water that is not much higher than their cost of supplying it (Kerf, M. et al., 1998, p. 11).

5) „Concessions generally have a limited term, at the end of which they are put out to bid again. When the incumbent concessionaire has the opportunity to compete in the rebidding, it has an extra incentive to perform well during the term of the original concession, since by performing well, it improves its chances of being awarded the concession again“ (Kerf, M. et al. 1998, p. 14).

6) „If one firm competes for many concessions, it has a further incentive to perform well in order to qualify as a bidder for other concessions. Governments can therefore better harness the benefits of reputation by awarding several concessions in a single industry, each for a different region, and permitting international firms to compete for local concessions, since these companies have valuable reputations they want to protect“ (Kerf, M. et al. 1998, p. 14).

7) Granting a concession for the management of state property is one of the main tools for the implementation of projects in various sectors, including in the field of water and sewerage services.

8) Investments in infrastructure projects are an important means of maintaining economic activity and can help a country quickly return to sustainable economic growth. Concessions can provide effective ways to implement infrastructure projects, provide services and more broadly innovate in the context of recovery efforts, including in the field of water and sewerage services. At the same time, they are tools for the long-term structural development of infrastructure and services, which bring clear advantages for both the private and public sectors.

9) The granting of a concession should create guarantees for the protection of public assets for the effective management of a service of public interest at the risk of the concessionaire while promoting the efficiency of public activities and services through the use of private sector expertise.

10) „Concessions are an effective way to attract private finance required to fund new construction or rehabilitate existing facilities. A key advantage of the concession arrangement is that it provides incentives to the operator to achieve improved levels of efficiency and effectiveness since gains in efficiency translate into increased profits and return to the concessionaire. The transfer of the full package of operating and financing responsibilities enables the concessionaire to prioritize and innovate as it deems most effective“ (Asian Development Bank, 2008, p. 36).

11) „Concessions are important because they are the only actually tried and tested model of PPP. … France has been using concessions for more than 100 years to supply municipal water“ (Grimsey, D., M. Lewis, 2007, p. 225).

12) „Public transport, water supply and electrical facilities can operate several concessions simultaneously, which allows a comparison to be made between the prices of concessionaires, the quality of services and investments in meeting public needs“ (Grimsey, D., M. Lewis, 2007, p. 225).

13) „... concession models are useful in countries where the institutional, legal, regulatory and financial structures are not sufficiently developed to ensure full privatization with independent regulation or where its implementation is politically unacceptable“ (Grimsey, D., M. Lewis, 2007, p. 225).

14) „The private sector concession model is most likely to achieve the greatest benefits for the community and the economy as a whole. The government continues to own the network while the private operators lease the long-term right to use the assets and collect revenue from service delivery. The benefits accrue due to strong financial incentives to reduce water losses and expand service“ (Asian Development Bank, 2000, p. 12).

15) „Concessions ... can provide incentives to expand the customer base, increase investment, maintain existing assets and reduce technical and non-technical losses within water distribution networks“ (Asian Development Bank, 2000, p. 83).

These content characteristics of the concession, in the role of practical tools for the implementation of PPPs, reveal its potential as a flexible investment model for the development of public infrastructure in the absence of opportunities for public funding at national and/or local level.

3. Methodological bases for data analysis by measuring and evaluating structural changes in concessions based on the example of public-private partnerships in the water and sewerage sector

The study of foreign experience shows that the diversity of investment intentions and ways of their implementation and financing have led to the emergence and imposition of many innovative forms of public-private partnership related to the specific scheme for the implementation of the individual concession activity. For example, a concession contract can be realized as a model agreement in the form of: franchising, „pure“ concession or „specialized“ concession (Guasch, J. Luis, 2004, p. 24; O'Connor, Terrence M. 2018; Asian Development Bank, 2008, p. 37). The broad-spectrum range and poly-variance of these potential forms, differentiated by groups, are summarized and presented by (Stoyanov, S., Raichev, T. 2011, pp. 254-260). Each of the varieties differs in terms of the levels of involvement of government or local authorities, the distribution of risk between the public and private sectors, „methods for mitigating threats and minimizing risk“ (Antonova, V., 2012, pp. 432-437), responsibilities related to investments, operational requirements and incentives for operators.

The study of the foreign experience regarding the methods used for the analysis of the concessions in the water and sewerage sector show that at the moment the system. Recent research (Medema et al. 2020) focuses on the precesnece of corona virus in sewage. Similar starting point have other researchers (Mallapaty, 2020). Other researchers (Khan et. al. 2020) focus on soil contamination. Structural change index is a common indicator, used in economics (Price, 2020). Structural change index is used (Vasilev, J. and Kaneva, M. 2016) to find variations in structures. Structural changes in water and sewage sector may be studied by: (1) number of projects and (2) amount of investments in adjacent years.

The assessment of structural changes in the present study is based on an analysis of World Bank data on private sector participation in infrastructure construction, in low- and middle-income countries (Bank, 2017b).

One of the main indicators that the World Bank monitors in measuring the participation of the private sector in the construction of infrastructure is the number of projects.

According to the World Bank methodology, the database includes infrastructure projects that meet the following two main criteria:

- They are owned or operated by private companies in low- and middle-income countries. Private partners should have at least a 20% stake in the project contract, except in the case of a waiver, which includes those with at least a 5% stake in equity;

- They service directly or indirectly facilities for public use, where a significant share of production (20%) is sold to service the public under a contract with a utility company.

The countries are reviewed every 5 years to maintain data continuity. The countries are divided into six regions – East Asia and Pacific, Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean, the Middle East and North Africa, South Asia and sub-Saharan Africa.

The private participation projects contained in the World Bank's water and sewerage database are brownfield or contracts for concessions for existing assets, management contracts or leasing contracts, greenfield, and for the acquisition of public property.

Brownfield projects are implemented in one of the following forms of public-private partnership – Rehabilitate, Operate, and Transfer (ROT), Rehabilitate and Lease or Rent and Transfer (RL / RT) and Build, Rehabilitate, Operate, and Transfer (BROT).

The projects under management or leasing contracts are divided into two groups – management contracts and lease contracts.

Greenfield projects are represented only by the following PPP forms – Build, Operate, and Transfer (BOT) and Build, Own, and Operate (BOO).

Projects for acquisition of public property (Divestitures) are divided into partially or fully transferred (Partial and Full) public property.

The database covers projects in a very wide range in terms of their current status. It can be registered as Active, Concluded, Cancelled and Distressed.

The projects in the water and sewerage sector are divided into two subsectors – treatment plants and utilities.

The distribution of projects in the subsector wastewater treatment plants is covered by the segments: potable and wastewater treatment plant; potable treatment plant; wastewater treatment plants.

The distribution of projects in the subsector „Utilities“ by individual segments is as follows: for wastewater collection; for wastewater collection and treatment; for water supply with sewerage; for water supply without sewerage; and others.

Another main indicator, which the World Bank tracks, in order to measure the participation of the private sector in the development of infrastructure, is the amount invested in individual PPP projects, including concessions. The methodology of the World Bank specifies that investment reports for individual projects are for projects which have been done or have to be done by the project company in agreement with the contract for PPI. Database values are recorded by year of investment or by year of the financial closure of the project in millions US dollars. When a change in the investment agreement happens due to a renegotiation of the contract, the database is updated whenever publicly accessible information is available.

If all the projects in the dedicated World Bank database were commensurate in value, it would help the scientific research to produce more accurate results. For example, investments should be presented with comparable prices, or related to the number of serviced households, the number of consumers of utility services or the size of the serviced territory in square kilometers.

Investments in the water and sewerage sector are distributed respectively into two subsectors – treatment stations and utilities.

The distribution of investments for the improvement (rehabilitation) and/or the expansion of treatment plants are segmented in the following ways: for treatment plants for potable water or wastewater; for treatment plants for potable water; for treatment plants for wastewater.

The distribution of investments for the improvement (rehabilitation) and/or expansion of utility services are segmented in the following ways: for collection of wastewater; for collection and treatment of wastewater; for water supply with sewerage; for water supply without sewerage; and others.

In order to have a clearer and more exact understanding of the development of concessions in the water and sewerage sector for the research period, in the six regions of the world, our analysis used the so-called integral coefficient for structural changes of Professor K. Gatev (Gatev, 2007, pp. 44-52).

With the help of the integral coefficient for structural changes, one is able to ascertain the level of structural changes of the aggregates studied, by researching the changes in the relative shares of the aggregates in individual regions in relation to their total size (number or size, respectively) for the examined year in relation to the previous year.

The current study's analysis and evaluation encompasses structural changes in the water and sewerage sector by region of the world for the following aggregates – „number of PPP projects" (see Table 1), „size of the investment in the PPP project" (see Table 2), „number of projects for concessions" (see Table 3) and „size of investments for concessions" (see Table 4), „number of projects for concessions in relation to the total number of PPP projects" (derived from the data in Tables 3 and 1) and „size of investments of concessions in relation to the total amount of PPP investments" (derived from the data in Tables 4 and 2).

Table 1.

The number of projects in the water and sewerage sector by region and year of financial closure for the period of 1991-2018

Financial Closure Year	*East Asia and Pacific*	*Europe and Central Asia*	*Latin America and the Caribbean*	*Middle East and North Africa*	*South Asia*	*Sub-Saharan Africa*	***Total Projects***
1991	0	0	1	0	0	1	**2**
1992	1	0	6	1	0	4	**12**
1993	7	1	5	0	0	2	**15**
1994	5	0	11	0	0	0	**16**
1995	5	1	10	0	0	1	**17**
1996	5	4	15	1	0	6	**31**
1997	19	0	30	0	0	2	**51**
1998	25	1	27	0	0	1	**54**
1999	7	1	17	2	0	6	**33**
2000	20	10	21	0	1	1	**53**
2001	14	3	21	0	1	4	**43**
2002	21	3	23	1	0	2	**50**
2003	30	11	9	1	0	1	**52**
2004	32	11	19	0	1	0	**63**
2005	46	9	6	4	1	1	**67**
2006	46	5	5	0	0	2	**58**
2007	62	2	11	3	5	2	**85**
2008	48	1	11	5	2	2	**69**
2009	32	0	8	3	1	0	**44**
2010	14	0	8	2	1	0	**25**
2011	27	0	7	2	0	0	**36**
2012	21	2	15	1	1	1	**41**

2013	19	0	10	0	1	1	**31**
2014	23	0	13	0	0	0	**36**
2015	25	1	20	2	2	1	**51**
2016	24	1	8	0	0	0	**33**
2017	25	1	2	0	2	1	**31**
2018	21	0	5	1	3	0	**30**
Total Number	**624**	**68**	**344**	**29**	**22**	**42**	**1129**

Sources: World Bank data and author’s calculations

The advantage of the integral coefficient, as such, is twofold – on one hand it displays the relative changes, but on the other hand, it is also at the same time able to capture the absolute changes of the studied aggregate. The influence of their one-way changes (towards increase or decrease) in relation to the final value of the integral coefficient is usually difficult

Table 2.

Investments in PPP projects (in USD million) in the water and sewerage sector by regions and year of investment for the period 1991-2018

Year of Investment	*East Asia and Pacific*	*Europe and Central Asia*	*Latin America and the Caribbean*	*Middle East and North Africa*	*South Asia*	*Sub-Saharan Africa*	***Total Amount***
1991	0	0	75	0	0	0	**75**
1992	284	0	0	0	0	0	**284**
1993	2558	0	4023	0	0	0	**6581**
1994	821	0	525	0	0	0	**1346**
1995	520	0	1263	0	0	0	**1783**
1996	149	942	148	0	0	20	**1259**
1997	8032	0	1869	0	0	294	**10195**
1998	943	108	1202	0	0	0	**2253**
1999	270	0	2007	0	0	82	**2359**
2000	4066	268	2043	0	0	31	**6408**
2001	673	0	906	0	2	3	**1584**
2002	934	8	470	0	0	0	**1412**
2003	704	324	104	169	0	9	**1310**
2004	3132	241	773	0	111	0	**4257**
2005	1341	440	120	510	0	0	**2411**
2006	1147	740	741	0	0	0	**2628**
2007	1902	609	447	230	142	121	**3451**
2008	974	102	874	874	76	0	**2900**
2009	539	0	304	1419	24	0	**2286**
2010	640	0	1143	570	0	0	**2353**
2011	592	0	545	0	0	0	**1137**
2012	467	133	4720	223	116	126	**5785**

2013	309	0	3217	0	135	0	**3661**
2014	353	0	3548	0	0	0	**3901**
2015	774	1200	3155	114	19	33	**5295**
2016	1527	200	323	0	0	0	**2050**
2017	1583	25	219	0	51	60	**1938**
2018	1961	0	687	240	910	0	**3798**
Total Amount	**37195**	**5340**	**35451**	**4349**	**1586**	**779**	**84700**

Sources: World Bank data and author's calculations

to predict and quite often they can, for example, influence the direction of its increase, followed by a decrease and then again another increase. So, by covering the registered absolutes and relative changes, and the strength of relationship between them, in practice one is able to achieve the measurement of manifested complex structural changes in observed aggregates or databases.

Table 3.

Number of concession projects in the water and sewerage sector by regions and year of financial closure for the period 1991-2018

Year of Financial Closure	*East Asia and Pacific*	*Europe and Central Asia*	*Latin America and the Caribbean*	*Middle East and North Africa*	*South Asia*	*Sub-Saharan Africa*	***Total Projects***
1991	0	0	1	0	0	0	**1**
1992	1	0	2	0	0	0	**3**
1993	5	0	3	0	0	0	**8**
1994	4	0	5	0	0	0	**9**
1995	3	0	5	0	0	0	**8**
1996	1	0	7	0	0	0	**8**
1997	11	0	10	0	0	2	**23**
1998	19	0	16	0	0	0	**35**
1999	2	0	9	0	0	1	**12**
2000	14	9	19	0	0	1	**43**
2001	5	0	13	0	0	0	**18**
2002	11	2	18	0	0	0	**31**
2003	7	0	8	0	0	0	**15**
2004	17	0	13	0	0	0	**30**
2005	15	0	4	0	0	0	**19**
2006	14	2	2	0	0	0	**18**
2007	20	0	8	0	1	0	**29**
2008	9	1	8	0	1	0	**19**
2009	5	0	2	0	1	0	**8**
2010	3	0	6	0	0	0	**9**
2011	8	0	2	0	0	0	**10**
2012	9	1	13	1	1	0	**25**

2013	5	0	6	0	1	0	**12**
2014	2	0	8	0	0	0	**10**
2015	7	0	17	0	0	0	**24**
2016	2	0	7	0	0	0	**9**
2017	1	1	2	0	0	0	**4**
2018	3	0	0	0	0	0	**3**
Total Number	**203**	**16**	**214**	**1**	**5**	**4**	**443**

Sources: World Bank data and author’s calculations

By comparing the values of the integral coefficient in different sub-periods of the studied period, one is able to perform an actual measurement of the intensity of structural changes in a dynamic plan.

Table 4.

Investments in concession projects (in USD million) in the water and sewerage sector by regions and year of investment for the period 1991-2018

Year of Investment	*East Asia and Pacific*	*Europe and Central Asia*	*Latin America and the Caribbean*	*Middle East and North Africa*	*South Asia*	*sub-Saharan Africa*	***Total Amount***
1991	0	0	75	0	0	0	**75**
1992	284	0	0	0	0	0	**284**
1993	2417	0	4000	0	0	0	**6417**
1994	801	0	165	0	0	0	**966**
1995	360	0	1193	0	0	0	**1553**
1996	35	0	86	0	0	0	**121**
1997	7771	0	1363	0	0	294	**9428**
1998	748	0	927	0	0	0	**1675**
1999	48	0	1589	0	0	45	**1682**
2000	3442	268	2043	0	0	31	**5784**
2001	85	0	795	0	0	0	**880**
2002	735	8	218	0	0	0	**961**
2003	509	0	102	0	0	0	**611**
2004	2844	0	137	0	0	0	**2981**
2005	594	0	87	0	0	0	**681**
2006	665	253	305	0	0	0	**1223**
2007	1193	0	141	0	9	0	**1343**
2008	100	102	548	0	76	0	**826**
2009	114	0	15	0	24	0	**153**
2010	39	0	230	0	0	0	**269**
2011	234	0	128	0	0	0	**362**
2012	238	100	4573	223	116	0	**5250**
2013	59	0	3076	0	135	0	**3270**
2014	51	0	675	0	0	0	**726**
2015	186	0	3086	0	0	0	**3272**

2016	70	0	223	0	0	0	**293**
2017	16	25	219	0	0	0	**260**
2018	302	0	0	0	0	0	**302**
Total Amount	**23940**	**756**	**25999**	**223**	**360**	**370**	**51648**

Sources: World Bank data and author’s calculations

The coefficient of structural changes, proposed by K. Gatev, is calculated with the help of formula (1):

(1) $$K_{sg} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k}(v_t - v_{t-1})^2}{\sum_{i=1}^{k} v_t{}^2 + \sum_{i=1}^{k} v_{t-1}{}^2}},$$

which for the goals of this study, the formula elements will be designated as follows:

i=1,2,…k – the number *sub-aggregates* – assume the values of 1 to 6, corresponding to the number of regions in the world, in whose territory there have been registered elements of the observed aggregate in the period of the examined year;

v_t – relative shares of the sub-aggregates are calculated based on the registered elements of individually observed aggregates in their territory (number of PPP projects, size of investments in PPP projects, number of projects for concessions or size of investments of concessions) in relation to the total number in the examined year;

v_{t-1} – relative shares of sub-aggregates are calculated on the basis of registered elements of individual observed aggregates in their territory (respective number of PPP projects, size of investments in PPP projects, number of projects for concessions or size of investments for concessions) in relation to the total number for the previous year.

When structural changes are determined through the calculation of the number of projects for concessions in relation to the total number of PPP projects or the size of investments for concessions in relation to the total number of PPP investments in the water and sewerage sector then:

v_t – the relative shares of the sub-aggregates are calculated on the basis of the registered elements of individually observed aggregates in their territory, in this case the number of projects for concession or the size of the investments for concessions, but determined respectively in relation to the total number of PPP projects or total size of the PPP investments for the examined year;

v_{t-1} – the relative shares of the sub-aggregates are calculated on the basis of the registered elements of individually observed aggregates in their territory, in this case the number of projects for concessions or size of the investments of concessions, but determined respectively in relation to the total number of PPP projects or total size of PPP investments for the previous year.

Usually, the coefficient of structural changes is normalized in the range from 0 to 1. For a more exact interpretation of the results, the scale for normalization and interpretation of structural changes (see Table 5) proposed by T. Todorov (Todorov, 2010, p. 23) has been used.

In the practical use of the integral coefficient, when covering a longer period of time, such as that in our study, the unweighted arithmetic mean of the coefficients by sub-periods (years) should not be used in determining its mean value (Gatev, 2007, pp. 51-52). Using this method for this study would lead to inaccuracies because changes in structures throughout a whole period are not guaranteed to be smooth and uniform. To more accurately

Table 5.

Scale for the Normalization and Interpretation of Coefficients of Structural Changes

Value of the coefficient of structural changes	**Economic Interpretation**
Zero	No structural changes
From 0.01 to 0.05	Very weak, negligibly low structural changes
From 0.06 to 0.10	Weak structural changes
From 0.11 to 0.20	Moderate structural changes
From 0.21 to 0.40	Significant structural changes
From 0.41 to 0.60	Strong structural changes
From 0.61 to 0.99	Very strong, intensive structural changes
1.0	Total, diametrically opposed structural changes

determine the average value for the whole period, one should use the calculated average geometric mean. Thus, if the corresponding coefficients for the sub-period are K_{si}, and the sub-periods are n, the average or average annual integral coefficient ($\overline{K}_s$) will be calculated using the formula:

(2) $$\overline{K}_s = \sqrt[n]{\prod K_{si}}$$,

where: $\prod$ – the sign of the work;
i=1,2,…n – number of *sub-periods* – assume the values of 1 to 27.

Another peculiarity is that a multiplicative relationship does not exist between the integral coefficient calculated for individual sub-periods (years) and the total coefficient for the whole period, i.e. the product of the coefficients for individual sub-periods is not equal to the coefficient for the last year of the period compared to the first year.

It is important to keep in mind that the integral coefficient of structural changes is dependent on the number of structural elements (parts of the aggregates), i.e. it would not be correct to compare coefficients calculated for structures with a different number of elements.

A number of features influence the accuracy of the structural analysis results, for example, the PPI includes data for the expected size of investment upon the signing of a contract. This value is helpful in that it provides an assessment of the total capital for the duration of the project, and at the same time it is not dependent upon the stage of its life cycle. When using this measure, there are known disadvantages. One of the disadvantages is connected to the size of the common investment information, which is declared by the participating parties and is often not announced publicly making it difficult to verify, thus there are missing values and mistakes in the values of the database registration. Apart from this, the size of the capital investments may be considerably different from the actual investments (Jensen, 2017, p. 9).

A negative influence on the accuracy of the structural analysis comes from the incomplete databases for some of the years and regions especially the missing investment size for the many mostly smaller PPP projects. For this study, from the 1129 PPP projects registered in the database (up to 17.02.2020) in the water and sewerage sector for the period of 1991-2018, approximately 23,56% of them are missing data for investment commitments. For the concession projects, approximately 20,99% of them are missing data for the expected investments. With appropriate subsequent calculations such as for the decrease in the notional amount of investments on average per project, projects with missing investment data will have to be excluded in order to limit statistical errors.

Regardless of the incomplete and/or inaccurate data, the World Bank database with reference to PPP projects in the sphere of technical infrastructure still offers access to a serious volume of „detailed and summarized data, which can serve as the basis for the evaluation and analysis of private participation in infrastructure and its trends by country, region and sector“ (Bank, 2017b).

In the subsequent analysis, it must be understood that it is conditional, because the evaluation has not been completed at the time of the value of the investment of PPP projects for individual years. As a rule, the highest average value of the size of investments in one project in the water and sewerage sector for the period of 1991-2018 is characterized by relatively equal values, of approximately 150 million USD, for *public transferred projects (partially and fully)* and concession projects. It should be taken into account that public transferred projects are characterized for having the lowest relative share, about 2,9% of the total number of PPP projects in the water sector, and these *concessions* – are in second place, after the *projects for new sites*, with a relative share of 39,2%.

The following is the *average value* for *concession projects*. It exceeds 1,52 times the analogous *average value for the size of investments of one PPP project* in the water and sewerage sector.

Then, in descending order, follow the *average values* for the size of investments for one project: *for a management contract* (about 1,96 times smaller than that of the concessions, but here the error can be significant, since only 16 of 112 projects registered in the database have data for planned investments); *for a leasing contract* (about 2,07 times less than that of the concessions); *for a new site* (about 2,50 times smaller than that of the concessions).

Consequently, it can be conditionally accepted that the *concessions* are characterized, on average for project, with a significantly larger volume of necessary (planned) investments analogous to the remaining types of PPP, with exception to the *partially and fully public transferred projects*, which, however, are characterized by much lower frequency.

We would like to suggest that *structural analysis* using the so-called *integral coefficient of structural changes adapted* for data sets in the sphere of PPP in the water and sewerage sector be completed in the following order:

1. Formulation of a scientific research objective and main sub-objectives (main tasks), whose solutions are based on structural analysis.
2. Systemization of specific *methodological instructions* including a choice of statistical tools which include an evaluation scale and steps (algorithms) for completing a structured analysis of data sets.
3. Application of the *methodological instructions* for conducting a structured analysis with selected statistical tools and applied steps *adapted* for observed aggregates of data in the sphere of public-private partnerships in the water and sewerage sector, with the goal of fulfilling the set research objective.
4. Preparation of a comparative assessment between structural changes in *PPP projects* and *concession projects* in the water and sewerage sector, by region, for the period of 1991-2018, including the calculation of the *average value* of the integral coefficient for structural changes ($\overline{K}_s$) of *PPP projects and concession projects.*
5. Research and evaluation of structured changes in relation to the *number of concession projects* calculated relative to the *total number of PPP projects* in the water and sewerage sector, by region of the world, for the period of 1991-2018, including determining the *average value* of the integral coefficient for structural changes ($\overline{K}_s$).
6. Analysis and evaluation of structural changes in *investments of PPP projects* and in *investments of concessions* in the water and sewerage sector, by region, for the period of the study, including the calculation of the *average value* of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$) of *investments in PPP projects* and *investments in concessions*.
7. Analysis and evaluation of the structural changes in relation to the *size of investments for concessions* calculated relative to the *total size of PPP investments* in the water and sewerage sector, by region of the world, through the research period of 1991-2018, including discovering the *average value* of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$).
8. Derivation of the peculiarities between structural changes, compared to the previous year, of *PPP projects* and the *investments in them* in the water and sewerage sector, by region, for the period studied, including a *comparison of the strength of changes between average values* of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$) for *PPP projects* and the *PPP investments*.
9. Disclosure of specifics of the structural changes between *concession projects* and *concession investments* in the water and sewerage sector, by region, for the period studied, including the *comparison of the strength of changes between average values* of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$) for *concession projects* and for *concession investments*.
10. Deducing the main conclusions, summaries and/or recommendations as a result of the research conducted using the described *methodological steps (algorithms)*.

In our opinion, when conducting research, it is important to reveal the various, most common causes, factors, conditions and/or factual situations of the business environment, which in one or another predetermine the relative and absolute changes of observed aggregates (variable).

It is essential to establish the mechanism of manifestation of a given structural change, and whether it is decreasing or increasing and to what extent, due to the relevant absolute and/or the relative changes, by individual regions of observed aggregates of data, and the strength of the relationship between them.

In this way, it will be possible to measure the complex structural changes in the observed data set, in the field of PPP, due to which, as a rule, *very strong, intensive structural changes cannot* be caused in relation to *PPP projects and concession projects*, respectively for *PPP investments* made and *the investments made by concessions*, during the current year compared to the previous year, in the water supply and sewerage sector, by separate regions of the world.

4. Analysis and assessment of the structural changes in the number of projects for concessions in the water and sewerage sector

The distribution of projects in the water and sewerage sector by region is *uneven*. This is determined by the difference in socio-economic development and investment possibilities in the countries of a region as observed during the period of the study (Raichev, 2018, pp. 83-84).

The results of the completed analysis using the integral coefficient for structural changes for the *number of PPP projects* in the water and sewerage sector for the period of 1991-2018 (see Table 6) show that:

- *strong structural changes in the integral coefficient* for PPP projects were observed in relation to the previous year only for 1993 and 1994, with the values – 0,558 and 0,431. Those values from 1993 are due to significant growth in the number of PPP projects in the region of East Asia and Pacific – from 8,3% relative weight in 1992 to 46,7% for 1993 (with a difference of 38,4%), whereas, a decrease was reported in both the Latin America and Caribbean and sub-Saharan Africa regions, the changes in relative shares went from 50,0% to 33,3% (with a difference of 16,7%) and from 33,3% to 13,3% (with a difference of 20,0%) respectively. Concerning the strength of changes for PPP locations in the Middle East and North Africa, they were to a small extent divergent, but equivalent in weight in their decline – with changes in relative shares from 8,3% to 0,0%. While at the same time, a manifestation of PPP projects was registered in a new region – Europe and Central Asia with changes of relative shares from 0,0% to 6,7%.

The *strong changes* in the *structure* of *PPP projects* in 1993 are due to the relatively larger role of growth in the degree of structural differences of the expansion of PPP practices with the newly registered concession projects with the existing assets (*Brownfield*) and the Greenfield project in the region of East Asia and Pacific. Malaysia stands out because of the following PPP: Indah Wastewater Urban Sewerage Rehabilitation – Indah Region (Kuala Lumpur, Penang, Labuan, Langkawi); Sandakan and Tawau Water Supply – Sandakan and Tawau areas, Sabah state; Sewerage collection and treatment – Indah Region (Kuala Lumpur, Penang Labuan, Langkawi); Kota Kinabalu Water Supply Project – Kota Kinabalu, Borneo.

The *strong structural changes of PPP projects* for 1994 as compared to the previous year are mostly due to the significant growth in the number of PPP projects in Latin America and the Caribbean – from 33,3% relative weight in 1993 to 68,8% for 1994 (with a difference of 35,5%), followed by an equal reduction by two projects in two of the regions – East Asia and Pacific and sub-Saharan Africa, with structural changes from 46,7% to 31,3% (with a difference of 15,4%) and from 13,3% to 0,0%, respectively. The absence of the Europe and Central Asia region, recognized as a territorial zone for PPP projects, has had little impact with a relative impact of structural change ranging from 6,7% in 1993 to 0,0% for 1994.

With the lack of projects in the regions of *Europe and Central Asia and sub-Saharan Africa* in 1994, *ongoing processes of strong concentrations of PPP projects in the water sector can be found in the territory of the countries of the regions of East Asia and Pacific and Latin America and the Caribbean*. The opinion of this study is that the degree of attraction of investment interest is due to the clearly existing, long-term accumulated significant problems in the water sector of the countries of the East Asia and Pacific region and a strong reliance on the innovation of PPP tools as an appropriate solution. The countries have been gradually gaining confidence in foreign investors and in their own legislative and regulatory experience, take for example, the leading role of Latin America and the Caribbean with very high activity for the first 12 years and continuing thereafter. As support for this opinion, there are two significant trends in PPP practice in the water and sewerage sector for the period of study, 1991-2018, namely a significant yearly increase in the total number of PPP projects in the East Asia and Pacific region[28] for the period of 2003-2018 in comparison to the region of Latin America and Caribbean[29]. While for the period of 1991-2002, there was a discontinuance of a reverse trend with significant increase in PPP projects in Latin America and Caribbean region in comparison to the East Asia and Pacific region, including.

- *significant restructuring of the number of PPP projects among individual regions* in comparison to the previous year can be observed in 2003. The value of 0,403 of the *integral coefficient* (second largest for the period of study) is mostly due to the increase in relative shares of PPP projects in the region of East Asia and Pacific with 15,7 points (to 57,7%) and Europe and Central Asia with 15,2 points (to 21,2%), at the expense of decreasing the relative shares in the region of Latin America and the Caribbean with 28,7 points (to 17,3%) and sub-Saharan Africa with 2,8 points (to 1,9%), whereas the region of the Middle East and North Africa were comparatively able to maintain their shares with a ratio of 2,0% in 2002 to 1,9% in 2003.

[28] One must take into account the significant opening to the outside world of China, including allowing more foreign investors and its increasing economic power, whose PPP projects are 46,77% of the total number of PPP projects in countries with a low- or middle-income, in the water and sewerage sector in the world.

[29] The total number of projects in the two regions comprise approximately 85,74% of the total number of registered and observed PPP projects in the water and sewerage sector by the World Bank.

Table 6.

Integral Coefficient of Structural Changes, as related to the previous year, of the number PPP projects and the number of concession projects in the water and sewerage sector, by region, for the period of 1991-2018

Sub-period	**K_{si} of the number of PPP projects**	**K_{si} of the number of concession projects**
1992 - 1991	0,218	0,378
1993 - 1992	0,558	0,396
1994 - 1993	0,431	0,251
1995 - 1994	0,130	0,096
1996 - 1995	0,264	0,309
1997 - 1996	0,348	0,520
1998 - 1997	0,133	0,115
1999 - 1998	0,339	0,461
2000 - 1999	0,377	0,422
2001 - 2000	0,211	0,364
2002 - 2001	0,134	0,168
2003 - 2002	0,403	0,140
2004 - 2003	0,173	0,141
2005 - 2004	0,306	0,291
2006 - 2005	0,125	0,131
2007 - 2006	0,111	0,202
2008 - 2007	0,064	0,272
2009 - 2008	0,049	0,262
2010 - 2009	0,219	0,517
2011 - 2010	0,229	0,594
2012 - 2011	0,300	0,527
2013 - 2012	0,131	0,102
2014 - 2013	0,064	0,360
2015 - 2014	0,170	0,115
2016 - 2015	0,289	0,088
2017 - 2016	0,186	0,369
2018 - 2017	0,148	0,798

Source: Author's calculations

Specifically, this is expressed in the relatively greater role of the increase in the level of structural differences due to the redistribution of investor interest with a decrease of 14 PPP projects in 2003 in Latin America and the Caribbean while at the same time there was an increase of 9 PPP projects in East Asia and Pacific and 8 in Europe and Central Asia. Interest in the region of the Middle East and North Africa was confirmed with one new PPP project;

- 2008 stands out with *weak changes of structure in PPP projects, in number and by region*, respectively, and with a value of 0,064 of the *integral coefficient*, in comparison to the previous year. This is due to the almost identical structure of distribution of relative shares of PPP projects in each of the 6 regions in 2008 in comparison to 2007. In 2008 the initial negative impact of the world financial and economic crisis, which started that year, was felt in the following way – total number of PPP projects started to decrease annually for the period of 2008-2010 to a total of 25, i.e. to numbers seen before 1996, in comparison to the number of projects in 2007. The collapse of PPP activity in the water and sewerage sector reveals the anticipatory behavior of the private investors of the world when the conditions for medium-term and probably for long-term plans are insecure and unpredictable in the business environment;

The lowest values for the 28 years of the period studied were recorded in 2009 – *very weak, negligible low structural changes* with a value of 0,049, which is due to the almost identical structure of distribution of relative shares of PPP projects in 2009 in comparison to 2008, with predominant margins of between the order of 3-4%.

- *identical, weak changes of the structure of PPP projects* in comparison to the previous year are recorded in 2014. During 2013 projects were localized in 4 regions, while in 2014, they were located in only two of the four regions. Two regions – South Asia and sub-Saharan Africa in 2013 recorded one project each. Because of these low values, it has a negligible effect (with relative changes of 3,2%) in measuring the level of structural changes in PPP projects in the water and sewerage sector in 2014.

Based upon the results and the above findings, it is possible to make a *summary*, that in the period studied from 1991 to 2018 *no very strong (intensive) or total (diametrically opposed) changes have been registered in the structure of PPP changes in the water and sewerage sector, by region of the world*. This might be explained on the side of supply by the relatively smooth growth of investors in PPP interests upon discovering an appropriate (profitable) territorial location, with enough security in business demographics, social, economic and/or technological advantages, and *on the demand side* of households (populated communities) – with the vital provision and guarantee of access to quality water for potable-household needs.

During the researched period 12 sub-periods with significant structural changes and 10 sub-periods with moderate changes of structures of PPP projects are predominate. One can observe only two sub-periods with strong structural changes and two with weak and one with very weak structural changes of PPP projects. From the resulting analysis, one can make the following summary that all of them are most often determined by the level of one way and/or opposing actions of the main predetermined values of the integral coefficient for the following factual situations:

- predominately one-way increase or decrease of the *absolute changes of the number of PPP projects* in the two leading regions of East Asia and Pacific, and Latin America and the Caribbean, *presupposes less significant structural changes*;

- the great number of sub-periods characterized by regions with predominately close or approximately equal relative shares of PPP practices for individual years in a relevant sub-period, *lead to an elimination of the appearance of a more substantial structural change*;

- as well as due to the temporary drop in subsequently registered new projects (but characterized by small absolute changes) and „new“ regions, respectively, for example Europe and Central Asia, Middle East and North Africa and South Asia, *lead to the elimination of the appearance of more substantial structural changes*.

The *average* of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$) *of PPP projects* in comparison with the previous year, by region, for the period of 1991-2018 is 0,193. It is identified as a level with *moderate changes in structure* according to the adopted scale of measurement.

The results of the completed analysis based upon the integral coefficient of structural changes in comparison to the previous year of *the number of concession projects* in the water and sewerage sector for the period of 1991-2018 (see table 6 again) show that:

- *the strongest changes of structure of concession projects* (with K_{si} = 0,798) were observed in 2018. They are not due to an increase in the number of concession projects in the region of East Asia and Pacific. Since only in that region are localized the new concession projects with existing assets, the relative share of the region in comparison with the other regions amounts to 100%. On the other hand, a greater number of the concession projects in 2017 were distributed among three different regions whereas only one project was registered in East Asia and Pacific. For this reason, there is a greater difference in the changes of relative shares in 2018 in comparison to 2017 for this region, predominately very strong structural changes, coming to exactly 75,0%.

- *strong changes in the structure of concession projects* (with K_{si} = 0,594) are observed in 2011. They are due to the divergent changes in the relative shares between East Asia and Pacific and Latin America and the Caribbean, from 33,3% and 66,7% in 2010 and 80,0% to 20,0% in 2011, relatively;

- predominately in 10 of the sub-periods, there are *significant structural changes*. For example, in the first sub-period 1992-1991, one can observe an *integral coefficient* of concession *projects* of 0,378. These significant structural changes are due to a substantial change in the relative shares in two regions, as a result of the localization of concession projects in those regions. In 1991 in Latin America and the Caribbean was registered the beginning of the realization of the first concession project in the water sector, in countries with low- or middle-income, in Argentina, under the name of Aguas de Corrientes, in the Corrientes Province. In 1992, three new concession projects began with one of them in a new region – East Asia and Pacific, in Malaysia, under the name of Johor Bahru Water Treatment Plant, located in Sunghai Layan/Johor State, while the other two projects were in Latin America and the Caribbean, in Argentina, under the name Sudamericana de Aguas located in the

Municipality of Pilar, Buenos Aires Province. Therefore, the changes to the structure of concession projects is due to the overflow of the 100% relative share in Latin America and the Caribbean in 1991 with a 33,3% relative share for this new region, and a difference of 66,7% was reserved for the leading region in 1992;

- with *weak changes of structure in concession projects* and with respectively the lowest values of the *integral coefficient*, in comparison to the previous year, from 0,096 and 0,102, respectively, differ 1995 and 2013. This is mostly due to the almost identical distribution of relative shares of concession shares in the regions of East Asia and Pacific and Latin America and the Caribbean, from 44,4% to 37,5% and from 55,6% to 62,5% in 1995 and from 36,0% to 41,7% and from 52,0% to 50,0% in 2013, respectively.

On the basis of the results and the main findings, one can *summarize*, that during the period of 1991-2018 no concession projects in the water and sewerage sector, by region of the world, registered as total (diametrically opposed), as well as very weak, with negligibly low changes of structure. This can partially be explained by the simultaneous influence of several important factors such as:

- the need for *research, development and acceptance of relative legislation and regulation* by the countries using the PPP tools and in particular concessions;

- *a more cautious and gradual use by public authorities of the innovative (for them) PPP model* for the resolution of problems in the area of water infrastructure and services;

- *the delicate nature of concession projects for communities* in providing public water and sewerage services taking into account the number of existing foreign examples of the premature termination of concession contracts because of unscrupulous practices or inability of concessionaires to fulfill their obligations.

The *average* integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$) for *concession projects* in comparison to the previous year, by regions, for the period of research, is 0,260. It is identified as a level with significant changes of structure on the adopted scale.

In comparing the results of the structural changes of *PPP projects* and in particular of *concession projects*, it is possible to come to the following *main findings and conclusions*:

✓ *Concession projects* in the water and sewerage sector in the world during the period of research, 1991-2018, can be characterized as *significant (10 sub-periods), moderate (7 sub-periods), strong (6 sub-periods), weak (3 sub-periods) and one sub-period has very strong* structural changes.

✓ Structural changes are most often due to an expansion in PPP practices in countries from new regions or from a strong increase in the number of PPP projects in individual countries characterized with significant long-term problems in providing the local population with water and/or sewerage services and corresponding treatment plants.

✓ The *average* of the integral coefficient for structural changes, in comparison to the previous year, for the period of study, for *PPP projects* is 0,193 which is about 1,3 times smaller than the analogous *average* for *concession projects* which is 0,260. *This shows that due to various factors concession projects are given to greater structural changes than to the aggregate of PPP projects.* Based on this, one could draw out the following two dependencies:

1. As to the survival, existence and/or prosperity (development) of a business (in this cases as a type of PPP), it is dependent upon and sensitive to the effect of various factors of micro-, meso- and macro-environment being greatly affected by its susceptibility to quick, abrupt changes (for example, in terms of their size, location, type and choice of activity, production nomenclature and range) and of course by their ability to take timely preventive measures to decrease, limit, or share potential risks, i.e. toward higher structural changes.

2. On the other side, the more a business is unaffected by various factors in the business environment, i.e. the business is characterized as having greater flexibility and could comparatively more easily adapt to new conditions, without having to make serious changes in relation to the production environment, the factors of production and the product and/or services offered, it is more likely to not be susceptible to higher structural changes.

In our opinion, *the main group of factors, to which are due or which generated specific structure changes*, seen through the studied relative shares of sub-aggregates, calculated on the basis of registered in their territory elements of individually observed aggregates (the number of PPP projects, size of investments in PPP projects, number of concession projects or size of concession investments, respectively) in the water and sewerage sector, *can be generally classified as*:

a) *Technical or still a model* – the factors, which are based on known positions (specific configurations of elements of researched aggregates) of the mechanism, initiating stronger changes of structure in the researched market (economic) aggregates or inducing for example their own significant limitation, resting on the mathematical-statistical logic built into the set computational model. At first glance, one could accept that they have an objective and somewhat incidental character, because they are predetermined by the facts as they are. But even if they appear post-factum – whatever the sub-aggregates being observed either „in place“ or in a specific case – region by years, essentially, these are a direct reflection of previously taken business management decisions, under the influence of the following factors below, regarding the implementation or non-implementation of specific business projects:

b) *financial-economic* – a factor, which especially influences the decision of a business to transition to the implementation or non-implementation of a given business project (what – for example, in which water and sewerage subsector /treatment plant or utilities/, in which segment /treatment stations for potable water and wastewater, treatment stations for potable water, treatment stations for wastewater and/or for collection of wastewater, collection and treatment of wastewater, water supply with sewerage, water supply without sewerage; how – under what PPP form /ROT, BROT, RL/RT, BOT, BOO, management or leasing contract, partially or fully transferred, acquisition of property, and etc./; how much – with what financial and investment commitments; where – in what region of the world; and when – which year, for how long), including on the basis of participation in a tender for a PPP project or in a procedure for awarding a public procurement contract for construction and/or for the provision of a service. It is mainly preventative and largely subjective in character;

c) *organizational-managerial* – a factor, which because of its nature, either offers encouragement or acts as a deterrent for the investment intentions of an entrepreneur. This factor is analogous with the financial-economic factors because it also stands out, but to a relatively lesser extent, with its preventative and largely subjective character;

d) *of a public-legal character* – a factor, which directly and immediately effects the decision of a business. It is distinguished by its objective nature, but also exhibit a significant preventative influence during the research of the potential investment project – the presence of national political will and/or at the local level for the real support of business, stable legislature and etc.;

e) *natural-geographic* – in this case literally the terrain. This factor is of an objective nature and directly influences the decision to implement an investment idea or project;

f) *demographic* – this factor has an objective influence. Entrepreneurs comply with it, taking into account the assurance of the demand of the service in the long-term, as is usually the case with concessions and which would be a difficult task in a region with declining activity;

g) *employment and income* – this factor objectively influences the decision of businesses. It takes into account on one hand to what extent future payments for the provided public service (public good) will be able to be collected, and on the other, what margin and volume of profit can be expected in the short and long term plan, based upon the amount household budgets can afford for the public service in a specific territory, from eventual systematic increase of prices for the offered public service;

h) *inflation and exchange rate of the national currency* – this factor has an objective influence. Entrepreneurs assess the potential size of their actual income, of profit or eventual loss, respectively.

This study proposes that the reason for the difference found in the results, specifically for the above case, can be found by applying one of following two methods.

First, one can perform and in-depth review of the processes of changes of structures effected and each of the other types of PPPs. Therefore, if analogous values of their *average integral coefficient* are almost identical, it would mean that every PPP in the water sector would react in a similar way to problematic situations or in ascending sustainable development in an otherwise dynamic socio-economic environment, i.e. the public institutions and market counteragents directly involved with them will have an almost identical behavior regardless of the heterogeneous specifics of different types of PPPs. In this case, one should be able to receive almost identical values of their *averages* of *integral coefficients* both between them and also among each of the different types of PPPs and for the total number of PPP projects. If however, one accepts that one part of them, for example concessions, have significantly higher values of average of the *integral coefficient* from the rest, because they are, for example, more susceptible, especially to territorial restructuring (in contrast, for example, to projects for new sites /*greenfield projects/* and to a greater degree to management and lease contracts), because long-term commitment to public authorities and to investment programs, brings some discomfort for entrepreneurs when there is an abrupt, unforeseen change in the economic situation (business environment). Then this difference of 1,3 times could be explained precisely by the preventative measures taken to avoid or eliminate certain problems before the successful implementation of the business, which are a generator of significant structural changes, caused, for example, by redirecting the implementation of the business model to another region.

In our opinion, this approach is indicative of how *with the help of structural analysis* the next sub-level (by individual types of PPP) can easily, quickly and reliably support the research in a more general way by revealing the reasons to take into account certain factual circumstances.

Among the *main reasons*, according to us, with the help of which the tools could be additionally enhanced in order to have a more accurate and reliable analysis concerning the discovery of mechanisms for the initiation of relatively stronger structural changes, is that each type of PPP should have the following characteristics:

- to be *more susceptible to territorial displacement in their establishment*, which is a prerequisite for a business to act extremely cautiously and preventively with final decisions;
- to be *less flexible in the event of unforeseen, abrupt changes in the economic situation*, which has a potential deterrent effect on the investment intentions of the entrepreneur and is again a prerequisite for business to act preventively with final decisions – for refusal to implement the investment project or to change the place and/or time of its implementation;
- to be *much more characterized by a more uneven territorial distribution*;
- to have a *higher frequency of ongoing counter-processes in the direction of increase to decrease and vice versa in the same regions (territorial zones)* than those of other types of PPP, respective aggregates.

The possession of each of the indicated quality characteristics by the concession projects can be explained. For example, more difficult susceptibility would mean that concessions are more burdened by territorial dependence, and this is because the study covers concessions of existing water assets (*brownfield*) with a relative share of 39,2%, compared to 41,5% relative share of *greenfield projects*, 16,3% relative share of *management and leasing contracts* and only 2,9% of *divestiture (transfer, i.e. acquisition of property*) of the total number of PPP projects in the water supply and sewerage sector.

This ensures a limitation to a change in their location, but also the inability to show flexibility in financial and economic crises, such as changing or closing down quickly, due to long-term contractual obligations with public authorities and individual households (local communities), especially when it comes to providing a vital necessity such as water.

Of course, this is not the case with concessions in a pre-start position. When identifying a potential hazard with a high degree of risk, they can understandably change their target location very quickly or move to a waiting position. Indicative in this respect are the two observed trends in the water and sewerage sector. When analyzing the structural changes in the total number of PPP projects, it is noteworthy that the number of projects in the four-year period preceding the global financial and economic crisis is 273. During the global crisis it was reduced 1,6 times to 174, and in the subsequent four-year period we have a decline again, i.e. an increase in the downward trend to 159 projects. However, this is not the trend in concession projects. Their number in the four years preceding the global financial and economic crisis amounted to 96. During the global crisis they were reduced by more than 2 times to 46. During the next four-year period, there is a turnaround – there is a growth of concession projects of 1,5 times, reaching 71 units.

Our assumption that they are relatively more unevenly distributed among the different regions of the other types of PPP projects, as well as the presence of more frequent counter-processes of dislocation (territorial displacement) on the same territorial zones (regions) than other types of PPPs, within a given sub-period, are based on the achieved experience in the analysis of structural changes to reveal in whole or in part the mechanism of their generation and respective limitation.

From table 7, it is clear that concession projects have an extremely low representation in three of the regions, on the other hand they occupy an extremely high relative share of the number of PPP projects in Latin America and the Caribbean region – 62,21%. In support of the thesis of the existing greater unevenness in the territorial distribution, respectively of the higher degree of concentration, in the case of concessions is the fact that the relative shares of the number of concession projects and the number of PPP projects of the two leading regions by number of projects – East Asia and the Pacific and Latin America and the Caribbean combined, in comparison to their respective total numbers, amount to 94,13% and 85,74%.

At the same time, the difference is significantly less in the number of concession projects than the total number of PPP projects in the two leading regions (by number of projects), respectively 3,1 for East Asia and the Pacific and 1,6 for Latin America and the Caribbean , undoubtedly this also has an impact, but in the direction of a certain reduction (blurring) of the degree of impact of the structural changes of concession projects in the general plan of the structural changes of all PPP projects.

Table 7.

Number of PPP projects and in particular concessions in the water and sewerage sector by region for the period of 1991-2018

Indicators / *Region*	*East Asia and Pacific*	*Europe and Central Asia*	*Latin America and the Caribbean*	*Middle East and North Africa*	*South Asia*	*Sub-Saharan Africa*	***Total Projects***
Total number of PPP projects	624	68	344	29	22	42	**1129**
Relative share of PPP projects	55,27	6,02	30,47	2,57	1,95	3,72	**100,00**
Total number of concession projects	203	16	214	1	5	4	**443**
Relative share of concession projects	45,82	3,61	48,31	0,23	1,13	0,90	**100,00**
Difference in times less in number of concessions projects in comparison to total number of PPP projects	3,1	4,3	1,6	29,0	4,4	10,5	**2,5**
Relative shares of concession projects from the total number of PPP projects	32,53	23,53	62,21	3,45	22,73	9,52	**39,24**

Source: based upon the World Bank data and calculated by the author

What is specific to the subject of this study, however, is that under the influence of various factors, including force majeure, changes in the structure of different aggregates do not affect the existing number of concession projects as much as the potential conclusion of new concession contracts on the same or another territorial zone (region, country, city) depending on entrepreneurial attitudes, investment intentions and available resources.

The second approach, which requires much more research resources, including time, is to uncover the answers to a number of questions such as:

- In general, for the main types of PPPs other than concessions (excluding, for example, the partially or fully transferred public property, which in the observed data set, due to their episodic nature, have a very low relative share and do not significantly influence the main structural trends). Are the investment intentions of the business easier to relocate or refuse?
- Due to the easier processes of research, preparation (including lack or need for possible processing of public opinion), approval, implementation and control of the activity. Is that the case?
- Are other types of PPPs generally characterized by a lower degree of dependence and direct interaction with public authorities and individual households-consumers of the service than they are in long-term concession contracts and the investment, social and/or ecological commitments, penalty clauses and severe sanctions and consequences in the case of their unforeseen termination due to the fault of the concessionaires?
- Is there a greater sensitivity of the concessionaire entrepreneurs and the lending financial institutions to the various economic, financial, geographical, demographic, political, geopolitical and many other factors that have a strong direct and/or indirect impact on the parameters of the concession business in short-term, medium-term and long-term, compared to those of other types of PPP?
- Does this sensitivity manifest itself permanently regardless of the differences or characteristics for individual regions and the countries in them and their economic conditions and strategic frameworks for development, people's psychology, political situations, specific legislative frameworks, number of potential consumers, their solvency, respectively the ability to collect utility fees and a number of other parameters?
- All things considered, are concessions generally riskier than other types of PPPs?

If it’s possible for the answers to be positive, then all this would imply a higher degree of caution when working with concessions, i.e. demonstrating the real possibilities for the practical implementation and ensuring a successful and profitable concession practice will require, in principle, the allocation of more resources, including time and effort, in research and preparation under the covert control and intervention of leading political factors in its eventual implementation. All this, on the one hand, makes it possible to significantly facilitate the processes directly and/or indirectly reflecting on the degree of structural changes in the total number of PPP projects.

When comparing the results of the structural changes of the PPP projects and in particular of the concession projects, for the interval of 2008-2011, the opposite trend is observed, on the basis of which it can be concluded that the global financial and economic crisis has a stronger impact on structural changes of concession projects (average of the integrated coefficient is 0,385, i.e. reports significant changes) than for total PPP projects (average of the integrated coefficient is 0,112, i.e. reports moderate changes) in the water and sewerage sector, by regions. This can be explained by anticipatory behavior, including among the public sector and/or the rapid reorientation of investors of their investment intentions and the corresponding location in an environment of increased uncertainty, given the more complex nature, significant investments, longer payback periods and service life of concessions than those of other types of PPPs. In practice, this has been the case since 2007. A water concession was implemented in the South Asia region for first time during the period studied. The project was named the „Latur Water Supply Scheme“, in the segment water utility without sewerage, located in Latur, Maharashtra – India. In 2008 and 2009, the region attracted the attention of two more concessionaires. One in Brownfield, in the subsector „Treatment plant“, under the name of the project „Haldia Water Management Limited“, with PPP form – Build, Rehabilitate, Operate, and Transfer (BROT), in the segment „Potable water treatment plant“ and located in Haldia City, West Bengal state, India. A second water concession, in the subsector „Water Utility“, segment „Water utility without sewerage“ and located in Khandwa, East Nimar, Madhya Pradesh, India. In 2008, another activity was registered in the region of Europe and Central Asia. The project’s name was Luganskvoda. The concession was implemented as a Subtype of PPI – Rehabilitate, Operate, and Transfer (ROT) in the segment „Water utility with sewerage“ and located in Lugansk, Ukraine.

In order to improve our assessment of the redistribution of concession practice, an in-depth analysis must be done by examining structural changes in the number of concession projects calculated relative to the total number of PPP projects in the water sector, by regions of the world (see Table 8).

The main findings of the analysis show the following:

- very weak and weak structural changes are not reported;

- the most significant strong and very strong, intensive changes in the relative shares of the number of concession projects calculated in relation to the total number of PPP projects are reported at the very beginning and during, but towards the end of the global financial and economic crisis and immediately after, and at the very end of the 28-year research period.

Table 8

Integral coefficient of structural changes, compared to the previous year, for concession projects calculated in comparison with the total number of PPP projects in the water and sewerage sector, by region, for the period of 1991-2018

Sub-period	K_{si}		Sub-period	K_{si}		Sub-period	K_{si}
1992 - 1991	0,644		2001 - 2000	0,404		2010 - 2009	0,663
1993 - 1992	0,585		2002 - 2001	0,235		2011 - 2010	0,598
1994 - 1993	0,251		2003 - 2002	0,482		2012 - 2011	0,588
1995 - 1994	0,144		2004 - 2003	0,366		2013 - 2012	0,304
1996 - 1995	0,387		2005 - 2004	0,374		2014 - 2013	0,334
1997 - 1996	0,510		2006 - 2005	0,137		2015 - 2014	0,323
1998 - 1997	0,318		2007 - 2006	0,198		2016 - 2015	0,339
1999 - 1998	0,545		2008 - 2007	0,350		2017 - 2016	0,656
2000 - 1999	0,504		2009 - 2008	0,345		2018 - 2017	0,776

Source: Author’s calculations

It is noteworthy that the very strong changes at the beginning and end of the research period are mainly due to:

✓ in the first sub-period 1992-1991 – the sharp decline in the relative share of concession projects in the Latin America and the Caribbean region (against a six-fold increase in the total number of PPP projects during this same sub-period), as a result of the start in 1992 of concession practices in a new region – East Asia and Pacific, i.e. at the expense of the Johor Bahru Water Treatment Plant concession project of the Build, Rehabilitate, Operate, and Transfer (BROT) type in Malaysia. The result is a reduction in the relative shares of concession projects from 50,0% in 1991, to 16,7% and 8,3% in 1992, respectively;

✓ in the penultimate sub-period 2017-2016 – there is a sharp decline in the relative share in the region of Latin America and the Caribbean, compared to the total number of PPP projects;

✓ during the last sub-period 2018-2017 – simultaneous counter-processes take place. The strengthening of concession activity in the East Asia and Pacific region due to the lack of new concession practices in the regions of Europe and Central Asia and Latin America and the Caribbean in 2018.

- 13 sub-periods with significant structural changes are predominant;

- During the period of the world financial and economic crisis of 2008-2011, significant changes were alternating between very strong to strong structural changes. Reasonably, the average of the integral coefficient amounts to 0,468 and is identified as a level with strong changes in the structure. It is impressive to observe the reduction in regions attracting new water concession projects- from 4 in 2008 (East Asia and the Pacific, Europe and Central Asia, Latin America and the Caribbean, South Asia) to 3 in 2009 (East Asia and the Pacific, Latin America and the Caribbean, South Asia) to 2 in 2010 and in 2011 (East Asia and the Pacific, Latin America and the Caribbean). Thus, the sequence and mechanism of the ongoing structural changes during this four-year period can be explained as a chronological combination of:

✓ the reported reduction, with the significant impact of the newly registered concession practices in the territory of the Latin American and Caribbean region during the initial two sub-periods of significant structural changes, is characterized by predominantly approximately equal relative shares in the different regions of the concession projects;

✓ the registered divergent influences in the direction of increase and decrease of the significant for structural changes relative shares in the East Asia and Pacific regions and especially in Latin America and the Caribbean (there is a difference of 19,45% in 2010 compared to 2009);

✓ the observation of significant changes in the absolute changes in the number of concessions in East Asia and the Pacific and Latin America and the Caribbean, together causing strong restructuring processes.

The average of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$) of the concession projects calculated in relation to the total number of PPP projects in the water and sewerage sector, by regions, for the studied period 1991-2018, amounts to 0,385. It is identified as a degree with significant changes in the structure of the adopted scale and it is about 2,0 and 1,5 times higher than the similar average of the integral coefficients of the total number of PPP projects and concession projects.

The two averages of the registered structural changes of concession projects calculated in relation to the total number of PPP projects – one for the entire research period and the second for the period of the global financial and economic crisis – show that the concession projects are significantly sensitive to changes in the business environment and highly sensitive against the background of PPP projects under the influence of the global crisis.

5. Analysis and assessment of the structural changes in the amount of investments in projects for concessions in the water and sewerage sector

The results of the analysis based on the integral coefficient of structural changes compared to the previous year of the amount of investments in PPP projects in the water and sewerage sector for the period 1991-2018 (see Table 9) give grounds to make the following summary:

- There are 24 sub-periods covering 9 significant, 9 strong, 5 very strong and one total change in the structure of investments in PPP projects.

These restructuring processes are mainly due to: the gradual, but not simultaneous, use of PPPs as innovative investment tools in new regions (for example, in Europe and Central Asia and sub-Saharan Africa, the tools were introduced in 1996); the loss of some regions due to the lack of investment in them over the years (for example in Sub-Saharan Africa, South Asia, the Middle East and North Africa), as well as the divergent change in the amount of investment in neighboring years in PPP tools already in use in water sector regions (e.g. East Asia and Pacific, Europe and Central Asia and Latin America and the Caribbean in 2016 compared to 2015).

Some of the main reasons for the course of such highly active, restructuring processes, in our opinion, can be explained by the dependence arising from the physical load for the upcoming or already implemented PPP projects on their main physical characteristics as objects of real estate – stationarity (Stoyanov, S. et al., 2013, p. 14). On the other hand, increasing the degree of structural changes has an impact making it much easier and faster to change the destination of the financial resources rather than the location of PPP projects used in the sector as investment funds;

Table 9.

Integral coefficient of structural changes, compared to the previous year, of the size of investments in PPP projects and the size of investments in concessions for the water and sewerage sector, by region, for the period of 1991-2018

Sub-period	$\boldsymbol{K_{si}}$ **of investments in PPP projects**	$\boldsymbol{K_{si}}$ **of investments of concessions**		**Sub-period**	$\boldsymbol{K_{si}}$ **of investments in PPP projects**	$\boldsymbol{K_{si}}$ **of investments of concessions**
1992 - 1991	1,000	1,000		2006 - 2005	0,408	0,375
1993 - 1992	0,700	0,713		2007 - 2006	0,278	0,390
1994 - 1993	0,306	0,573		2008 - 2007	0,482	0,850
1995 - 1994	0,427	0,724		2009 - 2008	0,433	0,826
1996 - 1995	0,894	0,073		2010 - 2009	0,570	0,845
1997 - 1996	0,903	0,686		2011 - 2010	0,372	0,623
1998 - 1997	0,484	0,507		2012 - 2011	0,513	0,695
1999 - 1998	0,405	0,484		2013 - 2012	0,068	0,070
2000 - 1999	0,669	0,700		2014 - 2013	0,038	0,051
2001 - 2000	0,329	0,651		2015 - 2014	0,348	0,014
2002 - 2001	0,327	0,786		2016 - 2015	0,747	0,208
2003 - 2002	0,410	0,078		2017 - 2016	0,112	0,187
2004 - 2003	0,330	0,134		2018 - 2017	0,374	0,964
2005 - 2004	0,338	0,089				

Source: Author's calculations

- regions with countries with significant long-term problems in providing the local population with water and/or sewerage services and the respective treatment plants - Latin America and the Caribbean (mainly in Argentina, Brazil, Colombia, Mexico and Chile), East Asia and Pacific (mainly in Indonesia, China, Malaysia, Thailand and the Philippines) and Europe and Central Asia (mainly in Russia, Armenia and Romania) are often characterized by several times larger absolute changes in the amount of investment in PPP projects, leading respectively to a strong increase in their relative shares during the year compared to zero investments, with low values or with significantly lower values of investments in the previous year. Such situations also presuppose more significant structural changes;

- only 1992 was characterized by total, diametrically opposed changes in the structure of investment in PPP projects, due to the completely divergent change in investments in the water sector between Latin America and the Caribbean, and East Asia and Pacific. In the present case, the difference in the scale of investments in PPP projects in these two regions does not have and would not have any impact on the final value of the analyzed integral coefficient;

- only 2014 is characterized by very weak structural changes in investments in PPP projects, due to the elimination of the relatively smaller PPP investment region of South Asia and at the same time with a relatively uniform increase in investments in PPP projects in Latin America and the Caribbean, and East Asia and Pacific;

- the average of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$) of investments in PPP projects, compared to the previous year, by regions, for the period 1991-2018, amounts to 0,376. It is identified as a degree with significant changes in the structure of the adopted scale for standardization and interpretation.

The results of the analysis based on the integral coefficient of structural changes compared to the previous year for the amount of concession investments in the water and sewerage sector for the period 1991-2018 (see again Table 9) give grounds to make the following findings:

- 12 years (1993, 1995, 1997, 2000, 2001, 2002, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2018) are reported with very strong and one year (1992) with total, diametrically opposed changes in the structure of investments for concessions;

- the average of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K}_s$) compared to the previous year, by regions, during the studied period, amounts to 0,328. It is identified as a degree with significant changes in the structure according to the adopted measurement scale.

When comparing the results of the structural changes of the investments in PPP projects and in particular of the investments for concessions during the studied period 1991-2018, the following findings, summaries and conclusions can be made:

- we should exclude from this specific, private analysis the equally total changes in the structure (K_{si} = 1,000) of investments in PPP projects and in particular that of investments in concessions in 1992, which are due to divergent changes in relative shares of investments in the same concession projects (from 100% for Latin America and the Caribbean in 1991 to 100% for East Asia and Pacific in 1992), as they are largely inaccurate due to missing data for most of the PPP projects in the World Bank database;
- years with very weak structural changes in investments in PPP projects are reported only in 2014, while investments for concessions are reported in 2014 and 2015;
- slight changes in the structure of investments in PPP projects are reported at the end of the period – only in 2013, while for investments for concessions such changes in the structure are typical for the beginning, middle and end of the study period, respectively in 1996, 2003, 2005 and 2013;
- the average of the integral coefficient of structural changes compared to the previous year for the studied period of investments in PPP projects is 0,376. It is higher than the similar average of concession investments which is 0,328.

The conclusion that can be drawn with regard to the strength of the changes as a result of the above findings is that in the period 1991-2018, in its average degree, equal to significant, the changes in the structure of investments for concessions are, albeit with very few changes, less significant than those in the structure of PPP investment projects. This can probably be explained by the significantly more complex and cumbersome procedures for the investigation, approval, award, implementation, management, control and termination of one concession than those for the other types of PPP. On the one hand, this would stop the investment intentions of potential water concessionaires to invest in times of crisis or other market turmoil, however, due to the nature of the vital needs of the population, in other countries, respective regions, despite the unfavorable business environment, in view of avoiding the onset of acute humanitarian crises, forcing both parties – the public and the private sector – to take action at all cost.

The following feature is also observed. In the period 2008-2011, there is a restructuring of investments in PPP projects in the water sector worldwide by regions that are clearly more directly and/or indirectly dependent on the negative processes caused by the global financial and economic crisis, such as East Asia and Pacific and Europe and Central Asia to regions much less directly and/or indirectly dependent on it, such as Latin America and the Caribbean and the Middle East and North Africa. Strong divergent changes in the relative shares of investment in PPP projects compared to the previous year began to be reported in 2008 in East Asia and Pacific and Europe and Central Asia, showing a decrease and with values of 55,1% to 33,6% and from 17,7% to 3,5%, respectively, and in Latin America and the Caribbean and the Middle East and North Africa – increasing, with values from 13,0% to 30,2% and from 6,7% to 30,1%.

A significant change in the structure of investments for PPP projects compared to the previous year showing an increase was observed in 2009 for the Middle East and North Africa – from 30,1% to 62,1%. In 2010 we have a significant change in the structure of investments for PPP projects in the Middle East and North Africa – with a decrease from 62.1% to 24,2% and at the same time with a significant increase – from 13,3% to 48,6% for Latin America and the Caribbean.

An analogous situation is seen in 2011 in comparison to 2010, but with a change in regions. There is an approximate equality in Latin America and the Caribbean (47,9% and 48,6% respectively for the two years) and strong counter-processes of changes in the relative shares of investments for PPP projects in East Asia and Pacific (from 27,2% in 2010 to 52,1% in 2011, i.e. an increase of 24,9%) and the Middle East and North Africa (from 24,2% in 2010 to 0,0% in 2011, i.e. a decrease of 24.2%).

Comparing the results of the structural changes of the investments in PPP projects (including the relative average of 0,459) and in particular of the investments for concessions (with an average of 0,780), for the period of 2008-2011, the conclusion can be made that the global financial and economic crisis has had a much stronger impact on the structure of investment in concessions than on that of total investment in PPP projects. Here, too, the sensitivity to the crisis by concession investments, as in the case of concession projects, should be explained by the probably more complex business environment for concessionaires, which predetermines much greater uncertainty and unpredictability for the successful implementation of a possible business plan, along with the already mentioned main shortcomings over the other types of PPPs used in the water and sewerage sector around the world.

The analysis of the structural changes in terms of the amount of investments for concessions calculated in relation to the total amount of PPP investments in the water and sewerage sector, by regions of the world, during the period of research, 1991-2018 (see Table 10), helps one to make possibly even more profound revelations.

The evaluation of the results obtained gives one the grounds to formulate the following main findings, conclusions and summaries:

- 21 sub-periods are characterized by very large values of the integral coefficient of structural changes – total, only in 1992-1991 and very strong and strong – for all other sub-periods, i.e. here the research shows the strongest restructuring among all the studied aggregates – number of PPP projects, amount of investments in PPP projects, number of concession projects, amount of investments for concessions, number of concession projects in relation to the total number of PPP projects and the amount of investments for concessions compared to the total amount of PPP investments in the water and sewerage sector, by regions, for the period of 1991-2018.

Very large values of the integral coefficient of structural changes were reported during these 21 sub-periods and they are characterized by the following features:

- very strong and total structural changes in the sub-periods from 1992-1991 to 2002-2001 are due to their significant divergent or one-way changes in relative shares, combined with significant absolute changes (in millions of USD) of the specific annual values researched in the East Asian and Pacific regions and Latin America and the Caribbean. Until 1996, the Latin American and Caribbean regions made the greatest contribution to the intensification of structural change, followed by the East Asia and the Pacific region;

Table 10.

Integral coefficient of structural changes, compared to the previous year, by size of concession investments calculated in comparison to the total size of PPP investments in the water and sewerage sector, by region, for the period of 1991-2018

Sub-period	K_{si}		Sub-period	K_{si}		Sub-period	K_{si}
1992 - 1991	1,000		2001 - 2000	0,645		2010 - 2009	0,874
1993 - 1992	0,715		2002 - 2001	0,785		2011 - 2010	0,745
1994 - 1993	0,574		2003 - 2002	0,227		2012 - 2011	0,846
1995 - 1994	0,727		2004 - 2003	0,364		2013 - 2012	0,062
1996 - 1995	0,890		2005 - 2004	0,591		2014 - 2013	0,778
1997 - 1996	0,949		2006 - 2005	0,325		2015 - 2014	0,674
1998 - 1997	0,547		2007 - 2006	0,336		2016 - 2015	0,797
1999 - 1998	0,476		2008 - 2007	0,868		2017 - 2016	0,181
2000 - 1999	0,683		2009 - 2008	0,919		2018 - 2017	0,965

Source: Author's calculatons

- 2012-2018 (with the exception of 2017) Latin America and the Caribbean has the largest contribution to the intensity of structural changes, as a result of changes in the relative share and deviations in the absolute size of the observed aggregate, (with a significant predominance over the Eastern region Asia and the Pacific);

- the sub-periods from 2003 to 2007 (with the exception of 2005-2004) are characterized by some of the lowest values of the integral coefficient. The reasons for this are mainly explained by the predominantly similar changes in the relative shares in the East Asian and Pacific regions and Latin America and the Caribbean in the individual years;

- the sub-period 2013-2012 is characterized by the lowest value of the integral coefficient of structural changes. The reasons for this are due to the accumulation of significant investments in concessions in the Latin American and Caribbean region in 2012 occupying a relative share of 79,0% and their decrease in the same region in 2013, but with an increase in its relative share to 84.0%, due to the lack of investment for concessions in 2013 in the regions of Europe and Central Asia and the Middle East and North Africa. At the same time, there is a significant decrease in investment for concessions (about 4 times) in the East Asia and Pacific region;

- the average of the integral coefficient of structural changes ($\overline{K_s}$) of the amount of investments for concessions calculated in relation to the total amount of PPP investments in the water and sewerage sector, by regions, for the studied period 1991-2018, amounts to 0,569. It is identified as a degree with strong changes in the structure of the adopted scale;

- During the period of the world financial and economic crisis 2008-2011, through the integral coefficients of the structural changes of the sub-periods, very strong, intensive changes of the relative shares of participation of investments for concessions in the total amount of PPP investments were registered by regions of the world. They are due both to the very strong divergent changes, with significant absolute values in millions of

USD of the studied specific annual values, mainly in the East Asia and Pacific and Latin America and the Caribbean, and to their strictly consistent exchange of direction of decreases and increases, relatively, during those years.

Expressed factually, these changes in the structure in the relative shares of investments for concessions calculated in relation to the total amount of PPP investments for the period 2008-2011 are as follows:

✓ in 2008 there is a decrease from 34,6% to 3,4% in the East Asia and Pacific region and, conversely, an increase in the region of Latin America and the Caribbean from 4,1% to 18,9%;

✓ in 2009 there is an increase from 3,4% to 5,0% in the East Asia and Pacific region and, conversely, a decrease in the region of Latin America and the Caribbean from 18,9% to 0,7%;

✓ in 2010 there is a decrease from 5,0% to 1,7% in the East Asia and Pacific region and, conversely, an increase in the region of Latin America and the Caribbean from 0,7% to 9,8%;

✓ in 2011 there is an increase from 1,7% to 20,6% in the East Asia and Pacific region and similarly, an increase in the region of Latin America and the Caribbean from 9,8% to 11,3%, but at the same time a registered divergent movement of the reported total annual investment for concessions – increasing by USD 195 million for the East Asia and Pacific region and decreasing by USD 102 million for the Latin America and Caribbean region.

There is a difference in the degree of reported average structural changes for the crisis, compared to those for the whole period, respectively – very strong to significant for investment concessions, with a difference of 2,4 times, compared with strong to significant for investment in PPP projects, with a difference in values of 1,2 times. From this summary, the following main conclusions can be drawn about the adequacy and reliability of the structural change approach used in the present study. The first is that it is reasonable for a global financial and economic crisis of a similar nature and scale to cause much stronger structural changes in the size and type of PPP investment used and its territorial location than in non-crisis or significantly smaller crisis periods.

Second, the fact that this is revealed by the calculations of the average value of the integral coefficient and taken into account in the analysis shows that the structural approach works, by accurately covering and taking into account the interaction in fluctuations of absolute values and at the same time relative shares of PPP investments, and in particular for concessions, during these years in the water and sewerage sector, in different regions of the world.

Third, the significantly increasing structural changes reported during this global crisis period practically bring to the fore the effect of the results of the decisions taken in response to the emerging fears, doubts, demands and expectations among the management teams in the public and private sectors.

A more in-depth study of the ongoing processes and dependencies related to structural changes in terms of the number of PPP projects, concession projects and their investments in the water and sewerage sector, by individual regions of the world, requires the revelations of their specifics and by comparing them at the following two disparate levels:

a) between structural changes to PPP projects and investments in them;

b) structural changes between concession projects and concession investments.

The analysis of the results of the structural changes in the number of PPP projects and the amount of PPP project investments during the period of study, 1991-2018, helps to reveal the following feature – only in four of the years (1994, 2013, 2014 and 2017) of the study’s 28 annual periods were the values of the integrated coefficient of structural changes greater compared to the previous year of the number of PPP projects than the values of investments in PPP (by 1,4, 1,9, 1,7 and 1,7 times, respectively).

In terms of the strength of the changes, the average of the integral coefficient of structural changes compared to the previous year in the period 1991-2018 of PPP projects is 0,193, which is approximately 1,9 times lower than the similar average of PPP investments which amounted to 0,376. Therefore, for the study period, overall changes in the structure of PPP investments are approximately 1,9 times larger than those in the structure of PPP projects.

It is noteworthy that the following anomaly was registered in relation to the average of the integral coefficient during the world financial and economic crisis, 2008-2011. It is expressed in this way that if for all the other researched basic aggregates the average of the coefficient for this period significantly exceeds the average of the coefficient covering the full period of the study from 1991-2018, then the average amount for PPP projects of 0,112 is lower than the average for the entire period of the study, which amounts to 0,193. There are two main reasons for this, in this study’s opinion. The first is stationarity. The second is that despite the strong structural changes observed in concession projects during the same period, their relatively high relative share of 39,2% of the total number of PPP projects is not able to significantly affect the level of ongoing much weaker, reported as moderate, restructuring processes for PPP projects in the sector as a whole.

In fact, during this four-year period there is a decline in investment activity due to the conditions of the deepening crisis, while a close relationship is maintained of relative shares of PPP projects between the years in the different sub-periods, by region. The only exceptions can be found in East Asia and Pacific and Latin America and the Caribbean.

Another feature was observed. Concession projects, on an average annual basis, are characterized by a stronger sensitivity to restructuring (next in degree – significant) than general PPP projects, characterized by a moderate degree of average of structural changes. The observed difference is 1,3 times. Asynchronous to this dependence are investments in concessions, which on an average annual basis are less sensitive to changes compared to total investments in PPP projects. This can be explained by the simultaneous impact of the magnitude of the average being significantly exceeded, characterized conditionally on an annual basis by the amount of investments falling on one concession project (USD 149,70 million) than that of Divestiture – 150,26 million USD, but occupying only 2,9% share of PPP projects in the sector, Management and Lease contracts – 76,03 million USD and Greenfield project – 59,78 million USD. On the other hand, the significantly more complex and cumbersome procedures and activities related to research, approval, provision, management, implementation (including implementation of investment, social and/or environmental programs), control and/or consequences of premature termination of a concession from those for the other types of PPP. However, when it comes to the period of the global financial and economic crisis, 2008-2011, the averages for these four sub-periods related to concessions (projects and investments) are significantly higher than the averages for general PPP projects and PPP investments, 3,4 and 1,7 times, respectively.

When comparing the changes in the structures of PPP projects and the PPP project investments during the crisis period, 2008-2011, one observes that changes in opposite directions were reported. The degree of change in the structure of PPP projects range from weak in the first year to very weak in the second year to significant in the last two years. For investments, the degree of change moves in the opposite direction and with greater force from strong in the first three years to significant in the last year. These greater changes in the structure are mainly due to the divergent changes in the relative shares of investments, with higher absolute values over the years, in the regions as follows: Middle East and North Africa (from 6,7% to 30,1%), Latin America and the Caribbean (from 13,0% to 30,1%), East Asia and Pacific (from 55,1% to 33,6%) and Europe and Central Asia (from 17,7% to 3,5%) for 2008; Middle East and North Africa (from 30,1% to 62,1%) and Latin America and the Caribbean (from 30,1% to 13,3%) for 2009; Middle East and North Africa (from 62,1% to 24,2%) and Latin America and the Caribbean (from 13,3% to 48,6%) for 2010; East Asia and Pacific (from 27,2% to 52,1%) and the Middle East and North Africa (from 24,2% to 0,0%) for 2011.

It can be concluded that the global financial and economic crisis has had a stronger impact on the structural changes of concession projects than PPP projects in the water sector in general. The reporting of such restructurings, appear to be due to a significant reduction in concession projects (for East Asia and Pacific and Latin America and the Caribbean regions) and the sporadic conclusion of concession contracts (for Europe and Central Asia and South Asia) for the period 2008-2011. These findings can be partially explained, according to this study by the relatively complex nature, in respect to the high concomitant risks, the need to set aside significant investments combined with longer payback periods and the service life of concessions, compared to those of other types of PPPs. All this required, the private sector to not only reconsider the basic parameters of potential concession contracts, but also the participation in tender procedures for the acquisition of water concessions in conditions of increased uncertainty, which prevailed in the business environment at the time of the onset of the global financial and economic crisis.

From the analysis of the results between the structural changes of the concession projects and the investments in the projects, it is clear that in only 8 of the years of the 28-year research period are the values of the integral coefficient of structural changes compared to the previous year of concession projects higher than the values of investments for concessions, as there are two periods covering three consecutive sub-periods – 2003-2005, as well as 2013-2015, inclusively. In 2014 and 2015, the differences between the observed averages of the structural changes were 7,1 and 8,2 times, respectively.

In terms of the strength of the changes, the average of the integral coefficient of structural changes compared to the previous year for the studied period of concession projects is 0,260, which is about 1,3 times less than the similar average of concession investments, which is 0,328. Therefore, for the period of 1991-2018, by its average degree, the changes in the structure of investments for concessions were about 1,3 times more significant than those in the structure of concession projects.

Comparing the results of the structural changes of the concession projects and the concession investments for the interval of 2008-2011, it can be concluded that the global financial and economic crisis has had a much stronger impact on the structural changes of the investments for concessions than on concession projects, with average values of the integral coefficient of 0,780 and 0,385, respectively. This „spillover“ of funds is due to the increased investment activity on water concessions, at the beginning of the crisis, in the regions of Latin America and the Caribbean, Europe and Central Asia, South Asia and at the same time a significant stagnation (outflow) of similar investments in the East Asia and Pacific region, in which the number of existing and newly launched concession projects is slightly higher than that of the previously mentioned three regions.

When analyzing structural changes in the field of PPPs, it should be borne in mind that the creation of prerequisites and conditions for the implementation of such projects in the field of technical infrastructure in the territory of a country implies a significant amount of preventive activities by national and local authorities, departments, directorates and units, associations and NGOs, which mainly include:

- conducting an awareness campaign among the local communities about the advantages of PPPs over the traditionally used investment tools in the water and sewerage sector;
- conducting a study of foreign legislation and case law on the issue of PPPs in the water and sewerage sector and on the basis of this study to develop, discuss and adopt specific (specialized) normative regulations;
- conducting a study of foreign legislation related to the issue of PPP control in the water and sewerage sector and on this basis discussing and authorizing relevant control bodies (at national and local level) with clearly defined rules and instructions for exercising their activities and adopting targeted normative regulations;
- achieving synchronization of the newly introduced national PPP legislation with all other existing normative acts, national and/or supranational, with which it interacts, on the basis of amendments, additions and/or transposition, including harmonization;
- developing detailed basic working versions of concession agreements, which include both „good“ and „unscrupulous“ PPP practices based on detailed studies;
- development of relevant tender documentation and regulation for procedures for determining a concessionaire as concerns the conduct, application, participation, evaluation and selection of candidates, since the general practice of contractor selection and award of individual PPP projects is based predominately on the competitive procedure of bidding instead of direct negotiation.

In general, very strong, intensive structural changes with regard to PPP projects and in particular concession projects, and completed PPP investments and concession investments, respectively, during the year examined compared to the previous year, in the water and sewerage sector, in different regions of the world, cannot be caused by changes related to:

- the same or approximately the same absolute positive or negative increase in the number of projects or the amount of investments registered in similar regions in the year studied compared to the previous year;
- the same or approximately the same absolute positive or negative increase in the number of projects or the amount of investments registered in similar regions and at the same time the registration of absolute positive growth, but with relatively low values in the year examined compared to the previous year;
- a significant increase in the absolute growth in the number of projects or the amount of investments registered in an analogous region (with a constant value of the observed variable for the other regions) in the examined year compared to the previous year.

Deeper (very strong, intensive) structural changes in PPP projects, concession projects, and PPP investments and concession investments, respectively, in the examined year compared to the previous year, in the water and sewerage sector, in some regions of the world, may be caused by changes. For example, the changes could be related to a significant reduction in the absolute growth of the number of projects or the amount of investments, characterized by large absolute values and occupying the highest relative share in the previous year, registered in a similar region (at constant value or in combination with even low changes in the observed variable for the other regions), in the examined year compared to the previous year. In practice, this translates into a significant reduction, for example, in the number of projects or the amount of investment in concessions in regions that have previously used such projects extensively, while maintaining or in combination with even low changes in the number of projects or the amount of investment in concessions for the other regions. This can be explained by the widespread use of PPP tools as an innovative opportunity to attract business and significant private investment, respectively, and highly efficient management to assist in the operation, management and provision of public assets and services, in a separate country or relatively small number of countries within each region, respectively. It is only when the visible benefits of the use of PPPs in the water sector and the successful establishment of preventive measures taken by the population (local communities) and in the neighboring countries of a region does a rather timid penetration of the PPP tools begin. At the same time, the registered possible boom in the use of dozens of concessions in the water sector in a single country, such as Brazil, Colombia, Argentina, or China, is usually due to a certain geographical saturation of the territory combined with relatively long periods of concession contracts of 25, 30, 35 or more years, followed by a certain decline.

Among the main environmental factors influencing the investment intentions/choices of the potential candidate-concessionaire in the water sector should be the number of households and the population of the service area, the income (purchasing power) of this population, its people's psychology, the prevailing level of intelligence and mentality of the people, type of current political system and state structure and its stability, the exchange rate of the local currency against the US dollar, demographic situation, available or economic conditions, as well as projected levels of collection of utility bills, inflation, water supply, percentage (including length in km, number, working capacity, etc.) of saturation/level of development in the respective area and the degree of physical and moral depletion of the water supply and/or sewerage network, drinking water treatment plants, wastewater treatment plants, water towers, water reservoirs, catchments, predominant way of supplying water - gravity or pumping, the possibility of discharging wastewater to existing surface water, the presence of significant imbalances in the pricing of water services, which may affect small settlements and/or those who predominantly have a pumped water supply. For example, the number of households in the service area should be sufficient to sustainably ensure the return on investment of the private sector into the future and, at the same time, provide for a realization of more significant savings of scale as a result of the exercise of the activity.

It is important to keep in mind that the structural changes in terms of the observed variable (number of PPP projects or concession projects, amount of total PPP investments or concession investments), in the water sector, by individual regions of the world, significantly can affect not only the nuances in the people's psychology of the individual community, but even cause a significant change in the mood among the population (civil societies), including neighboring countries and regions, about the appropriateness of using PPPs, because of premature termination of concession contracts due to a concessionaire’s unscrupulous practices or inability to perform his obligations.

6. Conclusion

The study of the issues associated with *structural changes in the concessions of existing assets* and in general of the public-private partnerships in the water and sewerage sector, by regions of the world, helped to formulate the following important results for theoretical and practical application:

1. *Methodological bases have been systemized* and *a methodology for researching* data sets has been created *on the basis of structural analysis* for use in the field of public-private partnerships in the water and sewerage sector.

2. *The methodology for conducting structural analysis with the use of the so-called integral coefficient of structural changes*, for example, with data sets for the private participation in the construction of the technical infrastructure in the water and sewerage sector.

3. The use of the so-called *integral coefficient of structural changes* emerges as a particularly appropriate tool for detecting structural differences, including in depth changes, of aggregates or databases, some of which are collected, regrouped and provided by the World Bank for participation of the private sector in the field of technical infrastructure relating to the water and sewerage sector.

4. The applied *integral coefficient of structural changes* helps to eliminate, to a large extent, the differences (to reduce the statistical error in the calculations) regarding the estimation of the absolute values of the total financial (investment) flows for the individual years over time, without the need to update them by means of discounting.

5. The integral coefficient of structural changes is an applicable, useful and relatively easy, fast and convenient statistical analytical tool, facilitating research in greater depth, through step-by-step decomposition of individual sublevels vertically (e.g. primary sector, subsector or on another basis) and horizontally (e.g. by subsectors or according to the different forms of the main types of PPPs), of the studied aggregates or databases.

6. The integral coefficient of structural changes is particularly appropriate for use in the analysis of structural changes of PPPs by individual types (brownfield or under concession contracts for existing assets; for management or leasing; for new sites, including construction concession contracts and operation of new sites/facilities; for acquisition of public property) and especially in separate forms (ROT, BROT, RL / RT, BOT, BOO, partially or fully transferred public property, etc.) in the energy, telecommunication subsectors, transport, water and sewerage, by examining the changes in the relative shares on a certain basis (subset) to the respective total values, of the main aggregate or of the hierarchical subset above, during the individual years (sub-periods).

7. As a result of the conducted structural analysis, a comparative assessment of the main structural changes was completed for each separately studied data set - number of PPP projects, amount of investments in PPP projects, number of concession projects and amount of investments for concessions, number of concession projects in relation to the total number of PPP projects and the amount of investments for concessions in relation to the total amount of PPP investments, in the water and sewerage sector, by regions of the world.

8. A classification of *the main groups of factors is proposed, which are due to or which generate certain structural changes*, considered on the example of the studied relative shares of the subsets, calculated on the basis of the registered elements of the separately observed aggregates (respectively number of PPP projects,

amount of investments in PPP projects, number of concession projects or amount of concession investments) from the water and sewerage sector.

9. The influence of different, and often predominant, specifics of the absolute and relative changes of the studied aggregate were discovered, due to which in principle *very strong, intensive structural changes cannot be caused* in relation to *PPP projects and concession projects, the PPP investments and investments for concessions*, respectively, in the examined year compared to the previous year, in the water and sewerage sector, in different regions of the world.

10. The following is recommended to the team of the World Bank, with a view to improving the accuracy and precision of research results when working with dedicated databases, in order *to develop a functioning model at an institutional level so that all projects that are randomly selected by the researcher (research team) so that any researched period of research will be commensurate in value. For example, investments should be presented at comparable prices, or related to the number of serviced households, the number of users of the utility service or the size of the serviced territory in sq. km.*

11. Based on the obtained results and the stated findings from the analysis of *the integral coefficient of structural changes*, it can be summarized that during the studied period, 1991-2018, *there were 6 sub-periods with strong changes, only one sub-period with very strong (intensive) changes and none with total (diametrically opposed) changes in the structure of concession projects in the water and sewerage sector, by regions of the world*. This can be partly explained by the simultaneous influence of several important factors such as: the need to *study, develop and adopt appropriate legislation and regulations* in individual countries for the use of PPP tools and in particular concessions; *the more cautious and gradual use by public authorities of the innovative PPP model* by some of them to solve problems in the field of water infrastructure and services; *the delicate nature of the projects for concessions for the provision of public water supply and sewerage services to the inhabited communities*, given the many existing foreign examples of premature termination of concession contracts due to unscrupulous practices or inability to fulfill the obligations of the concessionaires.

12. *The strongest changes in the structure of concession projects* (with K_{si} = 0,798) compared to the previous year were observed in 2018. They were due to the restructuring of the location of the new concessions from 3 regions into only one region. Thus, there are very large differences in the change in relative shares in 2018 compared to 2017, in the three regions of East Asia and Pacific, Latin America and the Caribbean, and Europe and Central Asia, predetermining very strong structural changes, amounting to 75,0%, 50,0% and 25,0%, respectively.

13. The structural changes of *the projects for concessions* in the water and sewerage sector, by regions, are most often due to the expansion of PPP practices in countries from new regions or to a strong increase in the number of PPP projects in individual countries, characterized by significant long-term problems with providing the local population with water and/or sewerage services and the respective treatment plants.

14. Comparing the results of the structural changes of the PPP projects and in particular *the concession projects* for the interval of 2008-2011, *it can be concluded* that the global financial and economic crisis has had a stronger impact on the structural changes of *concession projects* (the average of the integrated coefficient is 0,385) than of *the total PPP projects* (the average of the integrated coefficient is 0,112) in the water and sewerage sector, by regions. This impact to concession projects can be explained by anticipatory behavior shown by the private sector as well as the public sector and/or the rapid reorientation of investors of their investment intentions and the corresponding location of those investments in an environment of heightened uncertainty, given the complex nature, significant investments, longer periods of return and service life of concessions than those of other types of PPPs.

15. *Concession projects*, on an average annual basis, are more sensitive to restructuring than general PPP projects. Asynchronous with this dependence are *the investments for concessions*, which on an average annual basis are slightly less sensitive to changes compared to the total investments in PPP projects. However, for the period of the global financial and economic crisis, 2008-2011, the averages for these four sub-periods relating to concessions (projects and investments) are significantly higher than the averages for general PPP projects and PPP investments, by 3,4 and 1,7 times, respectively.

16. From the analysis of structural changes in terms of *the amount of investments for concessions* calculated in relation to *the total amount of PPP investments* in the water sector, it is clear that 17 of the sub-periods are characterized by very large values of the integrated coefficient of structural changes – total, only in 1992-1991 and very strong – for all other sub-periods, i.e. the strongest restructuring was reported in these years among all the observed aggregates in the study in the water sector, by region, for the period 1991-2018. The intensive structural changes, among them, are mainly due to the very strong divergent or one-way changes in the relative shares, combined with significant absolute changes (in millions of USD) of the studied specific annual values in the leading PPP regions – East Asia and Pacific and Latin America and the Caribbean. Until 1996, Latin America and the Caribbean were the largest contributors to the intensification of structural change.

17. During the period of the global financial and economic crisis, 2008-2011, the integral coefficient of structural changes registered *very strong, intensive changes* of the relative shares *of investment for concessions* to *the total amount of PPP investments*, in the water and sewerage sector, by individual regions of the world. They are due to their very strong divergent changes, with significant absolute values in millions of USD of the studied specific annual values, mainly in the East Asia and Pacific and Latin America and the Caribbean, and as well to their strictly consistent exchange of directions of decreases and increases during these years.

18. Comparing the results of the structural changes of *the concession projects* and *concession investments* for the interval of 2008-2011, *it can be concluded* that the global financial and economic crisis has had a much stronger impact on the structural changes of *investments for concessions than on concession projects, with average values of the integral coefficient of 0,780 and 0,385, respectively*. This „spillover" of funds is due to the increased investment activity in water concessions, at the beginning of the crisis, in the regions of Latin America and the Caribbean, Europe and Central Asia, South Asia and at the same time a significant stagnation (outflow) of similar investments from the East Asia and Pacific region, in which the number of existing and newly launched concession projects is slightly higher than that of the three regions.

It is important to note that the *average value of the integral coefficient*, during the world financial and economic crisis, for five of the surveyed aggregates (excluding PPP projects) *reports significantly increasing structural changes, which in practice reveal fears, doubts, demands and expectations among the public and private sectors. This means that the structural approach works by very accurately covering and taking into account the interaction in fluctuations of the absolute values and at the same time the relative shares of the number of projects and the amount of investments during these years in the water sector in different regions of the world.*

Literature

Ameyaw, E. E., & Chan, A. P. C. (2015). Evaluation and ranking of risk factors in public–private partnership water supply projects in developing countries using fuzzy synthetic evaluation approach. Expert Systems with Applications, 42(12), 5102–5116. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.02.041

Antonova, V. (2012). Opportunities for risk minimization in investment projects (in Bulgarian). Reports of the 27th Scientific Conference with International Participation – November 2012 on „Construction Entrepreneurship and Real Estate". Varna, Science and Economics, pp. 425-437.

Asian Development Bank. (2000). Developing Best Practices for Promoting Private Sector Investment in Infrastructure. Water Supply.

Asian Development Bank. (2008). Public-Private Partnership (PPP) Handbook. © Asian Development Bank. http://hdl.handle.net/11540/3246. License: CC BY-NC-ND 3.0 IGO.

Bank, W. (2017a). Private Participation In Infrastucture Database. Custom Query. Retrieved February 17, 2020, from http://ppi.worldbank.org/customquery

Bank, W. (2017b). Private Participation In Infrastucture Database. Methodology. Retrieved February 17, 2020, from http://ppi.worldbank.org/methodology/ppi-methodology

EP. (2014). Directive 2014/23/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the award of concession contracts.

Gatev, K. (2007). Methods for analysis of structures and structures effects (in Bulgarian). Sofia. Univ. pub. „Stopanstvo".

Grimsey, D., & Lewis, M. (2007). Public private partnerships: The worldwide revolution in infrastructure provision and project finance. Edward Elgar Publishing.

Guasch, J. Luis (2004). Granting and Renegotiating Infrastructure Concessions: Doing it Right. WBI Development Studies; Washington, DC: World Bank. © World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/15024 License: CC BY 3.0 IGO.

Jensen, O. (2017). Public–private partnerships for water in Asia: a review of two decades of experience, International Journal of Water Resources Development, 33:1, 4-30, DOI: 10.1080/07900627.2015.1121136

Jensen, O., & Wu, X. (2017). The hybrid model for economic regulation of water utilities: Mission impossible? Utilities Policy, 48 (Supplement C), 122–131. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jup.2016.04.017

Kerf, M., et al. (1998). Concessions for infrastructure: a guide to their design and award. World Bank technical paper, no. 399.

Khan, Z. I., Safdar, H. A. R. E. E. M., Ahmad, K. A. F. E. E. L., Wajid, K. I. N. Z. A., Bashir, H., Ugulu, I., & Dogan, Y. (2020). Copper bioaccumulation and translocation in forages grown in soil irrigated with sewage water. Pak J Bot, 52(1), 111-119.

Mallapaty, S. (2020). How sewage could reveal true scale of coronavirus outbreak. Nature, 580(7802), 176-177.

Marques, R. C. (2016). PPP arrangements in the Brazilian water sector: a double-edged sword. Water Policy, 18(2), 463–479. https://doi.org/10.2166/wp.2015.115

Medema, G., Heijnen, L., Elsinga, G., Italiaander, R., & Brouwer, A. (2020). Presence of SARS-Coronavirus-2 in sewage. MedRxiv.

Milenković, M., Rašić, M., & Vojković, G. (2017). Using Public Private Partnership models in smart cities - proposal for Croatia. In 2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO) (pp. 1412–1417). https://doi.org/10.23919/MIPRO.2017.7973643

Mouraviev, N., & Kakabadse, N. K. (2017). PPPs in Kazakhstan and Russia: The Nature and Scope of Government Involvement. In Public--Private Partnerships: Policy and Governance Challenges Facing Kazakhstan and Russia (pp. 55–71). London: Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/978-1-137-56952-3_4

Nakhla, M. (2016). Innovative regulations, incomplete contracts and ownership structure in the water utilities. European Journal of Law and Economics, 42(3), 445–469. https://doi.org/10.1007/s10657-015-9480-5

O'Connor, Terrence M. (2018). Understanding Government Contract Law, 2nd Edition, Berrett-Koehler Publishers.

OECD. (2007). Global Forum on Competition – CONCESSIONS. Directorate for Financial and Enterprise Affairs, Competition Committee, DAF/COMP/GF(2006)6.

OECD. (2009). Strategic Financial Planning for Water Supply and Sanitation. A Report from the OECD Task Team on Sustainable Financing to Ensure Affordable Access to Water Supply and Sanitation.

Porcher, S. (2017). The „hidden costs“ of water provision: New evidence from the relationship between contracting-out and price in French water public services. Utilities Policy, 48 (Supplement C), 166–175. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jup.2017.08.002

Price, F. (2020). Regional Variation in Economic Conditions| Bulletin–March Quarter 2020. Bulletin, (March).

Raichev, T. (2018). Concessions as an investment model for the development of the Water and Sewerage sector in Bulgaria. Varna: Science and Economics, Library „Prof. Tsani Kalyandzhiev“, book 52.

Stoyanov, S. et al. (2013). Real Estate Economics (in Bulgarian). Varna: Science and Economics.

Stoyanov, S., Raichev, T. (2011). Features of concessions in the water and ewerage sector (in Bulgarian). Construction entrepreneurship and real estate: Reports from the 26th Scientific Conference with international participation, November 2011, EU - Varna/edited by Plamen Iliev and others. - Varna: Univ. pub. Science and Economics, pp. 253 - 261.

Todorov, T. (2010). Structural changes in the Bulgarian economy (1980-2008) (in Bulgarian). Dialogue Magazine, ISR, Special Edition, pp. 19-35.

Vasilev, J. and Kaneva M. (2016) A methodology for analyzing whole tree logging in Bulgaria. Trakia Journal of Sciences, 3, 236-242.