

СОФИЙСКИ
УНИВЕРСИТЕТ



„СВ. КЛИМЕНТ
ОХРИДСКИ“
основан 1880 г.

**СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ
Катедра „Регионално развитие“**

АНТОНИНА ТРАЙКОВА АТАНАСОВА

**ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ – НОВА ВЪЗМОЖНОСТ ЗА
ПЛАНИРАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ГРАДСКАТА ИНФРАСТРУКТУРА**

АВТОРЕФЕРАТ

*На Дисертационен труд
за присъждане на образователна и научна степен „доктор“
Професионално направление 3.7. „Администрация и управление“
(Регионално развитие)*

Зачислена със заповед
№ РД 20-177/26.01.2018г.
Трансформирана със заповед
№ РД 20-1601/26/09.2019 г.

Научен ръководител:
доц. д-р Климент Найденов

София, 2021 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

УВОД.....	5
Актуалност на темата.....	5
Цел, обект, предмет, задачи на изследването.....	7
Цел и задачи.....	7
Възприети ограничения в процеса на работа.....	8
Методология.....	8
ПЪРВА ГЛАВА – ТЕОРЕТИЧНИ ПОСТАНОВКИ НА КОНЦЕПЦИЯТА ЗА ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ.....	11
I.2. Дефиниции за интелигентен град.....	13
I.3. Характеристики и основни фактори за развитие на интелигентния град	17
I.4. Основни принципи на развитие на интелигентния град.....	19
I.6. Интелигентни решения в развитието на умните градове.....	24
Изводи от глава първа.....	26
ВТОРА ГЛАВА – ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ – НОВА ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ПЛАНИРАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ГРАДСКАТА ИНФРАСТРУКТУРА. ИЗБРАНИ ДОБРИ ПРАКТИКИ ОТ ЕВРОПА.....	27
II.1. Индикатори за измерване на напредъка на интелигентните градове..	27
II.2. Идентифициране на интелигентни градове в Европа.....	28
II.2.2. Профили на интелигентните градове.....	31
II.2.3. Ключови индикатори на идентифицираните интелигентни градове в Европа, клъстерен анализ и типологизация.....	32
Изводи от глава втора.....	40
ТРЕТА ГЛАВА – АДАПТИРАН МОДЕЛ ЗА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД НА ПРИМЕРА НА БУРГАС.....	42
III.1. Развитие на идеята за интелигентните градове в България.....	42
III.2. Интелигентен град Бургас.....	42
III.3. Реализирани иновативни практики за трансформиране на град Бургас в умен град.....	43
III.4. Адаптиран модел за интелигентен град Бургас.....	51
III.5. Индикаторна рамка за оценяване на напредъка в процеса на трансформация на Бургас в умен град.....	57
Изводи от трета глава.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
Справка за приносите на дисертационния труд.....	64
Статии по темата на дисертационния труд.....	64

Дисертационният труд се състои от увод, 3 глави, заключение, използвани източници, 11 таблици, 24 фигури, 6 приложения, резюме на научните приноси и списък на публикациите, свързани с темата на дисертационния труд.

Общият обем на труда е 272 страници.

Заглавие на английски език: SMART CITIES – NEW POSSIBILITIES FOR DEVELOPMENT AND PLANNING OF URBAN INFRASTRUCTURE

Ключови думи: умен град, дигитализация, Интернет на нещата, Бургас, иновации

Keywords: smart city, digitalization, Internet of things, Burgas, innovations

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за публична защита от катедра „Регионално развитие” при Геолого-географския факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски”.

Публичната защита ще се състои на от ч. в зала на ГГФ.

ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ

Декларирам, че настоящият дисертационен труд на тема „Интелигентните градове – нова възможност за планиране и развитие на градската инфраструктура“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ е самостоятелно и оригинално авторско произведение, а използваните източници на научна и емпирична информация са коректно документирани и цитирани съгласно действащите в Република България стандарти.

Гарантирам, че:

- I. Признаването на чуждото авторство на използваните текстове, таблици, схеми, графики, изображения и други е обозначено според утвърдения в научната област академичен стил на цитиране.
- II. Библиографският списък в края на труда включва всички цитирани и използвани печатни и електронни източници по темата.

С настоящето декларирам, че съм запозната с правилата в Етичния кодекс на академичната общност на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ за зачитане на авторството, чуждите приноси и коректното цитиране и за недопустимостта на плагиатство.

Подпис:
(Антонина Атанасова)

УВОД

Актуалност на темата

Темата за интелигентните градове все повече нашумява през последните години на XX и началото на XXI век в научните и обществени среди с оглед на задълбочаващите се процеси на глобализация, урбанизация и постоянно усъвършенстване на новите технологии. Урбанизацията е един от най-важните процеси, възникващ почти по едно и също време във всички континенти. Най-общо урбанизацията може да бъде определена, като процес на концентрация на населението в точно определени точки от географското пространство и най-вече в градските зони, както и промяната на ролята и функциите на градовете.¹ Това означава динамичен растеж на градското население и неговия дял в общото население на дадена територия, както и пространственото развитие на градовете и възприемане на градския начин на живот от селското население.

Глобализацията е друг важен процес, свързан с постоянните промени, които наблюдаваме в днешните градове. Тя има безброй много индикатори, като най-важния от тях се свързва с прекалено бързото разпространение на информация в различни краища на света. Технологичният и технически прогрес, и иновациите създават нови възможности за посрещане на постоянно нарастващите нужди на населението.

Всички тези процеси оказват силно влияние и оставят отпечатък върху природната среда, градските системи, качеството на живот и др. Поради тази причина трябва да се изясни първичната роля на градовете в социалния и икономически живот на хората в света и големия отпечатък върху природната среда.

Градовете днес заемат около 2% от земната повърхност, в тях живее повече от 56% от световното население, в тях се произвеждат повече от 80% от световния БВП, консумират се около 2/3 от световната енергия, 3/4 от всички природни ресурси и се изхвърлят повече от 70% от световните парникови емисии.²

По прогнози на ООН се очаква до 2050 г. населението на Земята да достигне приблизително 9,3 млрд. д, като от тях около 6,3 млрд. д. или около 70% от световното население ще живее в градските зони.³

Пренаселеността в градовете създава редица социални, икономически, екологични, политически и други предизвикателства и проблеми, за справянето, с които е необходимо да се предприемат нови интелигентни модели за планиране и устойчиво развитие на градските райони, които в

¹ Младенов, Ч., Димитров, Е., Същност и изяви на съвременния урбанизационен процес в света, География, 5/2010, достъпен на <http://www.prokarstterra.bas.bg/geo21/2010/5/34-43.pdf>

² World Bank- Urban development – www.worldbank.org

³ Bellisent, J. (2010), Getting clever about smart cities: new opportunities require new business models, Vendor Strategy Professionals

бъдеше да предотвратят и смекчат негативните последици, а именно борбата с климатичните промени, съкращаването на обитаемото географско пространство, изчерпването на природните ресурси, престъпността, бедността, социалното изключване, трафик в пиковите часове, мръсен въздух и много други.

От тази гледна точка бързите процеси на урбанизация, засилват необходимостта от устойчиво и интелигентно развитие на градовете и създаването на по-добро качество на живот за градските общности.

Проблемите в съвременните градове не се изчерпват само с нарастване на населението, а напротив. Има градове, в които се наблюдава намаляване на населението, икономически спад, безработица, високи нива на емиграция на население (особено критично е, когато става въпрос за младо население в активна репродуктивна възраст), структурни социални проблеми и прочие. Редицата проблеми, с които се срещат градовете в развитите и развиващи страни са твърде комплексни и сложни, поради специфичните и уникални градски структури.

Урбанизацията и прекалено бързото нарастване на населението не са единствените предпоставки за възникване на концепцията за интелигентен град. Тук трябва да отбележим и бързото разпространение на информация. В момента в света се генерира повече от петнадесет петабайта нова информация всеки ден, което можем си го представим колкото количеството данни, съхранявани на 3,3 милиона DVD-та.⁴

Въпреки че, няма универсален подход за разрешаването на всички проблеми, с които се сблъскват градовете, нашият съвременен и постоянно дигитализиращ се свят предлага един възможен отговор за голяма част от предизвикателствата, а именно концепцията за *умен град (smart city)*.

След десетилетие на работа и грешки общинските власти осъзнават, че стратегиите за интелигентните градове започват от хората, а не от технологиите. „Интелигентността“ измерва не само изградената инфраструктура от инсталирани цифрови интерфейси в традиционната инфраструктура, а измерва и целенасоченото използване на технологията и данните за вземане на по-добри решения и осигуряване на по-добро качество на живот.

Когато говорим за интелигентни градове, не бива да забравяме и факта, че все още в научната литература няма консенсус по отношение на дефиницията за „умен град“, какви са неговите характеристики, елементи, методи на изследване и други. Поради тази причина, неопределеността на концепцията за „умен град“ в практиката, особено във формирането и приложението на стратегии и политики за развитието на градовете, може да доведе до неефективно приложение и грешни действия. Допуснатите грешки в публичните (градски) политики са особено критичен момент, поради неправилното разходване на ресурси, с неподходящи мерки и действия, които със сигурност биха могли да имат дългосрочни последици.

Днес в света има безброй много инициативи, програми и стратегии за развитието на интелигентни градове и това понятие се е превърнало в най-

⁴ St.Albert smart city strategy, документът е достъпен на <https://smartcityalliance.ca/research/city-of-st-alberts-smart-city-master-plan/>

модерната концепция, свързваща се с устойчивото градско развитие. Поради тази причина значителен е потенциала на пазара за внедряването на интелигентни решения в развитието на градовете както в развитите, така и в развиващите се страни.

Цел, обект, предмет, задачи на изследването

Обект на изследването в настоящия дисертационен труд е *интелигентният град* с всички негови характеристики, принципи и фактори за развитие, с фокус върху планирането и развитието на умен град Бургас.

Предмет на изследването е да се анализират тенденциите и моделите в концепцията “Smart city” на примера на идентифицирани 28 интелигентни града в Европа.

Цел и задачи

Основната цел на изследване е да се разкрият новите възможности за планиране и развитие на градската инфраструктура, които произтичат от концепцията за умен град.

За постигането на целта, в дисертационният труд са поставени следните задачи:

- Изясняване на теоретико-методологичните постановки и същността на понятието умен град (smart city);
- Изясняване на технологичните, социално-икономически и екологични аспекти на интелигентните градове и разкриване на основните фактори и принципи за развитието на интелигентни градове;
- Изследване и анализ на въведени добри практики, реализирани проекти и инициативи в областта на интелигентните градове в Европа и идентифициране на избрани интелигентни градове според предварително зададени критерии и открояване на ключови индикатори за измерване на напредъка на интелигентните градове съгласно съществуващите в международната практика стандарти;
- Изготвяне на клъстерен анализ на база на избрани индикатори относно проучените проекти и инициативи в идентифицираните интелигентни градове в Европа в настоящия дисертационен труд и разработване на авторова типологизация в три отделни групи на идентифицираните градове по предварително избрани критерии от авторът;
- Подлагане на критичен анализ на реализираните проекти и инициативи в гр. Бургас, като моделен град в дисертацията и проучване на възможностите за надграждане на вече приложените иновативни решения в градоустройственото планиране на града (изготвяне на адаптиран модел за интелигентен град Бургас);
- Провеждане на анкетно проучване сред жителите на гр. Бургас за идентифициране на проблеми в областта на градското развитие, на основата, на които ще бъдат предложени иновативни, интелигентни решения, а получените резултати са необходими за изготвяне на адаптирана индикаторна

рамка за измерване на напредъка в процеса на трансформация на Бургас в умен град;

Възприети ограничения в процеса на работа

Поставената цел и планираните задачи в дисертационният труд имат и някои ограничения, които трябва да бъдат взети под внимание. На първо място в заглавието на дисертационния труд е изведено, че ще се разглеждат интелигентните градове, като нова възможност за планиране и развитие на градската инфраструктура, а впоследствие като моделен град е избран Бургас, за да може дисертацията да има практико-приложна насоченост и теоретико-методологичните постановки в нея да бъдат приложени на практика в един от големите български градове. Причините да бъде избран Бургас за моделен град са две: първо, Бургас е водещ за България при трансформацията си в интелигентен град и второ, ние имаме възможност от три години да работим по различни проекти и инициативи в Бургас, от тази гледна точка имаме пряко наблюдение и участие в този процес.

На следващо място, налице е липса на достатъчно опит и практики в българското градоустройствено планиране и внедряването на достатъчно иновации и технологии в градските системи, което изисква от своя страна да бъдат предложени нови иновативни идеи и решения за умен град на базата на проучения от нас световен опит, които биха могли да бъдат приложими в градоустройственото планиране на българските градове.

Следващото ограничение е свързано с приложимостта на идеята за smart cities в българската реалност, поради наличието на редица демографски, икономически, социални и финансови проблеми и ограничения, които затрудняват процеса на трансформиране на някои от големите български градове в интелигентни градски системи.

Методология

Един от най-важните методи, които дават началото и основата на изграждането на понятийно-терминологичния апарат, е *историческият метод*, в който хронологично се проследява зараждането и развитието на концепцията „Smart city“.

Качествени методи са използвани за изследване на динамични процеси, с цел получаване на детайлна информация, като те имат предимство пред количествените от гледна точка на тяхната аналитичност и задълбоченост.

За синтезиране и анализиране на информация от различни литературни източници, е използван и *метод на научен синтез*, чрез който е направен подбор на използваната литература. Литературният анализ е използван за събирането на информация и анализи за произхода на понятието „интелигентен град“ и значението на концепцията smart cities. Като се има предвид, че полето на изследване в областта на интелигентните градове е дълбоко интердисциплинарно, прегледът на литературата включва обширен и широк спектър от материали (включително статии в списания, книги, научни доклади от конференции, политически документи) в пресечната точка на различни дисциплини.

Използван е и **метод на дедукцията**, т.е. извършен е анализ от общото към частното, проучени са добри практики от избрани интелигентни градове в Европа, а след това са разгледани и подложени на критичен анализ и реализираните практики в гр. Бургас от българския опит.

В процеса на детайлно проучване на концепцията за интелигентен град и множеството научни схващания за понятието, е използван **описателен метод**, чрез който в дълбочина са представени проучените практики и разработените концепции и проекти в областта на интелигентните градове.

Методът на сравнителния анализ е един от основните методи, използвани в настоящият дисертационен труд, чрез който са анализирани приложените добри практики за интелигентно градско развитие в различни градове от Европа и на базата на събраната и обобщена информация е направен сравнителен анализ на приложимостта на концепцията за интелигентен град в избран български град от България (гр. Бургас). Чрез този метод е направено също така сравнение между различните дефиниции и концепции за интелигентните градове, прилаганите практики и реализираните проекти, както и индикаторите, които се използват за оценка на умните градове. Извършените сравнения са на базата на различни демографски, социално-икономически, инфраструктурни показатели.

Метод на клъстерен анализ (K-means), чрез който са групирани в отделни клъстери идентифицираните интелигентни градове в Европа.

За проследяване на случващите се промени в пространственото развитие и устройство на градовете, внедрили концепцията за интелигентен град, е използван **пространствен анализ**, като специален акцент е поставен върху гр. Бургас, избран за моделен град в дисертационният труд. На основата на пространственият метод са проследени променените модели на развитие на града и как внедряването на интелигентни технологии в градското планиране и развитие на гр. Бургас е допринесло и в бъдеще би променило града по отношение на по-ефективно градско планиране и повишаване качеството на предоставяните градски услуги, както и на живота на гражданите.

Особено важни методи на изследване са **картографският и ГИС методи**. Чрез тях са визуализирани получените резултати в процеса на изследване.

Количествени методи са приложени за обработване на вторична информация от изследваните демографски, социални и икономически показатели, както и в обработката на данните от проведеното анкетно проучване в гр. Бургас.

В процеса на работа са използвани и анкетни проучвания и теренни изследвания. Теренни изследвания на място в гр. Бургас – събиране на специфична информация, която е отличителна и характерна за изследвания обект.

Провеждането на **анкетно проучване** сред жителите на гр. Бургас включва няколко стъпки:

- Първо определяне на предварителни критерии и въпроси, които да бъдат включени в анкетата – създаване на полуструктуриран въпросник с отворени и затворени въпроси, разпределени в няколко раздела.
- Определяне на респондентите в анкетното проучване;

- Провеждане на анкетното проучване чрез използването на информационни източници, сайт на Община Бургас, лице в лице.

Анкетното проучване е проведено в периода февруари-август 2020 г., като анкетираните респонденти са 1000 д. Предимството на този метод е, че могат да бъдат открити вижданията на жителите на гр. Бургас за развитието на града и да се идентифицират частично проблемите в градското развитие. Недостатък на използваният метод е, че анкетираните лица изразяват своите виждания на базата на техните възприятия и така се личи субективния елемент в изследването.

В настоящият дисертационен труд са използвани и обработени онези данни, които са необходими за изпълнението на поставените цели и задачи.

Този труд нямаше да бъде възможен без помощта на моя научен ръководител доц. д-р Климент Найденов. Изказвам своята признателност за съветите, отдадеността и подкрепата, която ми оказваше в хода на писането на настоящия труд. Работата е създадена благодарение на съветите и критиките на колегите ми от катедра „Регионално развитие“, с които имам честта да работя. Специални благодарности дължа за конструктивните съвети и оказаното съдействие на моите приятели от гр. Бургас. Благодаря на семейството си и приятелите за подкрепата, която са ми оказвали през годините и затова, че са ме вдъхновявали.

ПЪРВА ГЛАВА – ТЕОРЕТИЧНИ ПОСТАНОВКИ НА КОНЦЕПЦИЯТА ЗА ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ

Обзор на литературата

Разглежданият въпрос за интелигентните градове е изследван предимно от урбанисти, архитекти, географи, регионалисти, икономисти, IT специалисти.

Големи международни компании, като IBM, Cisco Systems, Siemens AG, залагат основно на технологичните компоненти, като ключ към трансформацията на градовете в интелигентни системи. Техният подход е подложен на критика от автори, като Adam Greenfield - урбанист, който в труда си „Срещу интелигентния град“ (2013), твърди, че технологично изградените градове, каквито са Масдар сити (ОАЕ), Сонгдо (Южна Корея) избягват на практика знанието за това по какъв начин градовете ни функционират, а желаните визии за планирането им се ограничават в повечето случаи само и единствено до използването на технологиите (наблюдение, контрол и т.н.). По този начин не се засяга въпроса за това как технологиите могат да се използват, за да стимулират гражданите да вземат решения, подобряващи градската среда, така те се превръщат в пасивни ползватели на иновациите и не инициират сами идеи за оптимизиране на градската жизнена среда.

В литературата по темата се срещат и редица автори, които защитават идеята, че технологиите могат да се използват по такъв начин, че да овластят гражданите, които да адаптират от своя страна технологичните решения и иновации към техните нужди и живот, а не да се случи обратния процес – да бъдат адаптирани нуждите на гражданите към технологичните решения. (Vanolo, 2014).

Нашето мнение на базата на анализиранията автори и източници, е че умният град като всяко ново нещо в човешката история ще срещне много противници, обвързани с консервативното мислене и наложените стереотипи, но е безалтернативно решение, особено в един свят на непрекъснато развиващи се технологии, увеличаващо се градско население и природна среда, която е силно нарушена от човешката дейност и се нуждае от устойчиви и интелигентни решения за своето съхраняване.

Ние възприемаме мнението, че умният град е много повече от комплекс от технологии и иновации, а по-скоро можем да го определим като *модерна философия за градско развитие*, която обединява в себе си технологиите, хората, техните нужди и управленските решения, които могат да ги удовлетворят в контекста на динамичното развитие на света през XXI в.

Умният град е нова концепция, насочена към управление на градовете и градските райони по модерен начин, като се използват най-новите и модерни технологични решения, съобразно екологичните принципи и запазвайки тенденцията за икономия на ресурси и постигане на очакваните резултати. В научната литература съществуват множество дефиниции за умните градове, но на този етап все още няма постигнат консенсус за това какво представлява един интелигентен град, какви количествени методи и измерители се прилагат, за да бъде причислен към категорията „умен/интелигентен“.

От друга страна, обаче трябва да се има предвид, че концепцията за интелигентен град далеч не се ограничава до технологичните аспекти и заедно с нарастващата ѝ популярност, дефинициите и значенията се увеличават и разпространяват, пораждайки объркване за същността на това понятие.

Терминът „интелигентен град“ се използва за първи път през 1990 г., като фокусът се поставя върху използването на информационните и комуникационни технологии в рамките на града.⁵ Малко по-късно през 1994 г. започва категорично да се утвърждава тази концепция сред научните среди и сред представители от сферата на градското развитие. (Lombardi et all 2012, Porter 2003, Cosschia 2013). Институтът за интелигентни общества в Калифорния е един сред първите, които изследва как обществата могат да се трансформират в интелигентни и как един град може да бъде проектиран да внедрява информационни технологии.⁶ Няколко години по-късно Центърът за управление към Университета в Отава започва да критикува идеята за интелигентните градове като твърде технологично ориентирани.

Още през първата половина на XX век, развитието на информационните и комуникационни технологии е изключително бързо и през 1970 г. с изобретяването на първите компютри, довежда до повратна точка в развитието на градовете, чиито ефекти могат да бъдат забелязани днес. Още по онова време се зараждат и първите градове-пионери в „интелигентния урбанизъм“, като един от тях е Лос Анджелис и то в използването на т.нар. бази данни. През 1974 г. в Лос Анджелис, Бюрото за Анализ на Обществеността в административното деление използва най-новите компютърни технологии, с помощта на които съхранява и обработва големи бази данни за жилищата, престъпността, бедността и трафика. Това се прави с цел да бъде създадена една информирана и адекватна политика за градско развитие.⁷

В началото на 80-те години на миналия век идеята за внедряването на мрежи в градовете, довежда до появата на първите понятия, свързани с кибер градове, интелигентни градове, информационни градове и др. Първите идеи за кибер градовете се отнасят по-скоро до създаването на едни виртуални пространства, които се използват за „събиране на данни и електронни услуги, както и за взаимодействие между хората в рамките на града, чрез Интернет“.⁸

Добър пример, който може да бъде посочен, като един от най-ранните модели на интелигентните градове е Сингапур през 1980 г., който по онова време е промотиран от местната власт, като „интелигентен остров“. Това, което прави градът през 80-те години на миналия век е използването на оптични кабели за създаването на мрежа от данни. Създаването на голяма мрежа от данни се прави с цел да се децентрализира бизнеса по такъв начин,

⁵ Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R. M., (2015) Smart cities: Definitions, dimensions and performance, *Journal of urban technology*, Vol. 22, No. 1, 3–21

⁶ S. Alawadhi, A. Aldama-Nalda, H. Chourabi, J.R. Gil-Garcia, S. Leung, S. Mellouli, T. Nam, T.A. Pardo, H.J. Scholl, S. Walker, “Building Understanding of Smart City Initiatives,” *Lecture Notes in Computer Science* 7443 (2012) 40–53.

⁷ Пак там

⁸ Komninos, N. (2011a). Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. *Intelligent Buildings International*, 3(3), 172-188. doi: 10.1080/17508975.2011.579339

че за някои професии служителите да могат да извършват работата си от къщи, както и за увеличаване на комуникацията между гражданите и администрацията чрез онлайн портали.⁹ В същото време, когато плановете за технологично градско обновяване на града се прилагат, се използва и терминът „умен град“, за да подчертае модернизацията на инфраструктурата, чрез внедряването на информационни и комуникационни технологии.¹⁰

I.2. Дефиниции за интелигентен град

Нам и Пардо (2011) изтъкват три основни аспекти на интелигентния град: населението (образование, творчество и разнообразие), технология (и инфраструктура) и политика на институциите, управление.¹¹

Caragliu и други (2009) посочват други елементи, които характеризират интелигентния град. Те включват утилизация на комуникационната инфраструктура за подобряване на икономическата и политическата ефективност, социалното, културно и градско развитие; подчертават значението на бизнеса в градското развитие; поставят силен фокус върху постигането на социално включване на различните жители в града до публични услуги; обръщат внимание върху социалния капитал в градското развитие; постигане на социална и екологична устойчивост, като основен стратегически компонент.¹²

Albino (2011) също идентифицира някои общи характеристики на интелигентния град, които включват: „комуникационна инфраструктура на града, която прави подобрява политическата ефективност и социалното, и културно развитие; подчертаване на бизнес модела на градско развитие и креативните дейности за насърчаване на градски растеж, социално включване на различните жители на града и социален капитал в градското развитие и природна среда, като стратегически компонент в бъдеще“.¹³

Barrionuevo и други (2012) поставят акцент върху използването на всички налични технологии и ресурси по интелигентен и координиран начин за развитието на градски центрове, които са устойчиви, жизнени и интегрирани.

„Умният град включва и интегрира в себе си информация във физическата си инфраструктура, за да подобри услугите, да улесни мобилността, да увеличи ефективността, да пести енергия, да подобри качеството на въздуха и водата, да идентифицира проблеми и да намира

⁹ Arun, M., & Teng Yap, M. (2000). Singapore: the development of an intelligent island and social dividends of information technology. *Urban Studies*, 37(10), 1749-175

¹⁰ Vanolo, A. (2014). Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. *Urban Studies*. 51 (5), 883-898.

¹¹ Nam, T. and Pardo, T. A. (2011). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context, available from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=1E7AE9DD70EEA413FD04705E6DDAFA3B?doi=10.1.1.432.7839&rep=rep1&type=pdf>, последно достъпен на 18.02.21 г.

¹² Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2011) Smart Cities in Europe, *Journal of Urban Technology*, Vol. 18, No. 2, pp. 65-82.

¹³ Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R.M.: Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives. *J. Urban Technol.* 22, 3–21 (2015)

бързи решения за тях, бързо да се възстановява от бедствия, да събира данни от всички процеси, протичащи в града, да използва ресурсите ефективно, да даде възможност за сътрудничество между субекти и домейни“.

Mahizhnan (1999), вижда като ключов акцент в развитието на интелигентните градове информационните технологии. Визията на един интелигентен град не трябва да е ограничена до икономическите постижения, които могат да бъдат постигнати чрез използването от информационните технологии, а неразделна част в тази визия трябва да бъде грижата за качеството на живот на обикновения гражданин.

Kourtit и Nijkamp твърдят, че интелигентните градове са резултат от „креативните и интензивни на знанието стратегии, целящи засилването и стимулирането на социално-икономическото, екологично, логистични и транспортно конкурентоспособно развитие на градовете. Такива умни градове са базирани на насърчителен микс от човешки капитал (квалифициран пазар на труда), инфраструктурен капитал (високотехнологични инфраструктурни съоръжения), социален капитал (интензивна и отворена мрежа), предприемачески капитал (креативни и рискови бизнес дейности)“.

IBM определя интелигентният град, като такъв, който използва оптимално цялата свързана информация, налична днес, за да разбере по-добре и контролира своите операции, както и да оптимизира използването на ограничени ресурси.¹⁴

Cisco определя интелигентните градове като тези, които се възползват от информационните и комуникационните технологии (ИКТ), за да повишат ефективността си, да намалят разходите и да подобрят качеството на живот.¹⁵

Според ICLEI (Local governments for sustainability) интелигентният град е този, който е готов да осигури условия за здрава и щастлива общност в условията на непрекъснато нарастващите глобални, екологични, икономически и социални предизвикателства и промени.¹⁶

Smart Cities Council, определя интелигентните градове, като такива, които използват информационни и комуникационни технологии, за да подобрят и обогатят функциите на града, както и жизнеспособността и устойчивостта.¹⁷

Steria (2011) счита интелигентния град за такъв, който интегрира технологиите в един стратегически подход, насочен към постигане на устойчивост, високо качество на живот за гражданите и засилено икономическо развитие.

Според Torpeta 2010 интелигентните градове са тези, които съчетават информационни и комуникационни технологии и технологията Web 2.0 с други организационни дейности, насочени към ускоряване на бюрократичните процеси и за подпомагане на идентифицирането на

¹⁴ Cosgrove M & al, Smart Cities series: introducing the IBM city operations and management solutions. IBM., 2011

¹⁵ Falconer G & Mitchell Sh, Smart City Framework A Systematic Process for Enabling Smart+Connected Communities, 2012

¹⁶ Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R. M., (2015) Smart cities: Definitions, dimensions and performance, Journal of urban technology, Vol. 22, No. 1, 3–21

¹⁷ Smart Cities Council, достъпен на: <https://smartcitiescouncil.com/>

иновативни решения, с цел подобряването на устойчивостта и жизнеността на градовете.

Cosgrave (2013) разглежда интелигентния град, като система, състояща се от много компоненти. Градът може да се отнася до внедряването на мрежа от сензори.

За Forrester интелигентния град е свързан с използването на технологии за интелигентни изчисления, с цел изграждане на критични инфраструктури и услуги, като образование, здравеопазване, градска администрация, транспорт, недвижими имоти и др.

Малко по-различен прочит на понятието за интелигентен град се състои именно в една глобална тенденция, която е заложена в стратегиите за развитието на градовете и е насочена към възстановяването на броят на хората, които живеят в градовете, чрез използването на иновации и технологии, целящи да решат редица проблеми, които се пораждат именно от високата плътност в градовете (Hancke, Silva 2013, Marinova, Philimore 2003).

В литературата има множество определения за интелигентните градове и нито едно от тях не може в пълна степен да обхване всички акценти и компоненти от тяхното развитие. Някои от авторите поставят фокус в своите изследвания върху използването на информационните технологии и иновациите, докато други подчертават значението на качеството на живот на хората.

При всички положения умният град може да се представи като една комплексна система, която включва взаимосвързани елементи, които си сътрудничат помежду си, за да постигнат интелигентно, устойчиво, ефективно управление на градските системи и общности. Тези взаимосвързани елементи от тази интелигентна градска екосистема са: интелигентни общности, интелигентно образование и здравеопазване, интелигентен транспорт, интелигентна енергия, интелигентно и устойчиво управление на природните ресурси, интелигентна местна власт и политики, мрежа от сензори и камери, които засичат всички процеси на дадена територия, а данните се обработват и анализират. Основна цел при развитието на интелигентните градове, е инвестицията в човешки и социален капитал, така че в бъдеще това да носи добавена стойност за града и неговите граждани.

Едни от основните стимули, свързани с възникването и развитието на концепцията за интелигентен град, са свързани с глобалната конкуренция и нововъзникващите иновации. Поради тази причина Европейската комисия установява три основни приоритета за социално сближаване по отношение на интелигентните градове, а именно: 1.) политика за конкурентоспособност в сферата на научните изследвания и иновации, както и повишаване на уменията за развитието на икономика за знанието; 2.) Политика на пазара на труда, с цел поддържане на висока заетост, намаляване на бедността; 3.) Политика за устойчиво развитие, насочена към интелигентно земеползване, ограничаване на прекомерно потребление на вода, намаляване на емисиите на въглероден диоксид и повишаване на енергийната ефективност.

Развитието на интелигентните градове зависи в голяма степен от изграждането на една технологична платформа, която се състои от ширококолентова инфраструктура с висок капацитет, физическа

инфраструктура с вградени сензори, камери, интелигентни устройства за получаване на информация в реално време, както и от интелигентни приложения, осигуряващи връзка в реално време между граждани, местна власт и др.

В заключение на всички дадени дефиниции за интелигентни градове, може да се установи, че основният акцент, който се поставя в тях са именно технологиите. Единственият елемент, който се променя в определенията, е идентифицирането на града на отделни системи, които могат да се разбият на по-малки подсистеми, като трябва да се подчертае, че тези системи не са само технологични, но и социално-икономически, като интелигентни общности, интелигентна икономика и др.

Друг акцент в посочените понятия за интелигентните градове е по-прякото обвързване на технологиите с иновациите от една страна и развитието на човешкия капитал от друга страна. Това означава, че интелигентните градове не се свеждат само до технологиите, но и до това по какъв начин съществуващите технологии позволяват на жителите на града да създават иновации и да решават наличните проблеми. Това означава, че интелигентните градове са територии с голям капацитет за знания и иновации, които са вградени в продуктите, услугите и решенията, създавани от населението, изследователските и научни институции за създаване на знания и съществуващата цифрова инфраструктура за комуникация и управление на знания.¹⁸ В този ред на мисли, тази дефиниция може пряко да се обвърже с понятията за интелигентните общности, които се определят, като такива, които са положили определени усилия за използване на наличната информация и технология, с цел трансформирането на живота и работата в определен регион, като идеята е тези общности да бъдат подготвени за промените и предизвикателствата, които ще настъпят в глобалната икономика на знанието.¹⁹

Друга категория дефиниции, са насочени с акцент към екологичните проблеми, като тук целта е постигането на устойчива околна среда, с намаляване на въглеродния отпечатък от човешката дейност в градовете. Използването на последните нововъведения в информационните и комуникационни технологии от интелигентните градове, цели да направи отделните системи (здравеопазване, образование, транспорт, сгради и др.) по-интелигентни, устойчиви и безопасни, което впоследствие ще доведе до намаляването на въглеродния отпечатък от човешката дейност.²⁰

В научната литература се срещат и много дефиниции, които целят да обединят всички основни елементи на интелигентния град, без да поставят само и единствено акцент върху технологиите.

Интелигентните градове се интерпретират не само от гледна точка на съществуващата иновативна и технологична среда, но и спрямо околната

¹⁸ Komninos, N. (2002). *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. London and New York: Routledge

¹⁹ World Foundation for Smart Communities. (2012). <http://www.smartcommunities.org/concept.php>, последно достъпен на 14.05.2021 г.

²⁰ McNerney, P. J., and Zhang, N. (2011). Smarter Cities: Making societies smarter. *ACM XRDS: Crossroads*, 18(2), 48-48. doi: 10.1145/2043236.2071895

среда, достъпността до информационни и комуникационни технологии от страна на населението, бизнеса и местната администрация, развитието на човешкия и социален капитал от гледна точка на възможностите за усъвършенстване на знанията, създаване на креативна класа и др.

I.3. Характеристики и основни фактори за развитие на интелигентния град

Всеки интелигентен град съдържа една съвкупност от характеристики, които най-общо можем да ги разделим в следните компонента:

- **Технологии, хора и институции** – когато говорим за технологиите, в практиката се поставя фокус върху ИКТ (информационната и комуникационна инфраструктура) и всички налични приложения, пряко свързани с интелигентните градове, които подобряват качеството на живот на гражданите. Технологичните аспекти са изключително важни в процеса на трансформация на един град към smart city, но за да се случи това нещо те не представляват единствения ключов фактор за успех, а е необходима и воля и ангажиране на всички заинтересовани страни – местни власти, институции, академичен сектор, гражданите.

Що се отнася до човешките фактори, те са най-важния компонент, имайки предвид, че сърцето на един град са именно хората. Създаването на един качествен и креативен човешки капитал в конкретен град, се определя от интелигентното образование, което се предлага, както и от възможността за създаване на креативна и творческа класа.

Следващият компонент се отнася до институциите. Те играят изключително важна роля що се касае за предоставянето на едно интелигентно публично управление, предоставяне на качествени административни услуги за граждани и бизнес, стимулиране на диалог в общността и най-вече създаването на публична политика за управление на интелигентни градове, в които да вземат участие всички, чрез градивен диалог и споделяне на идеи.

В научната литература се срещат и много други прозрения за това кои са ключовите характеристики на един умен град. Поради тази причина, ние изведохме още няколко такива, които считаме за важни:

- **Интелигентно образование** – тук се има предвид политиката, мерките и действията, които се провеждат в един град по отношение на образованието – влагане на инвестиции в дигиталните умения, подготовка за професиите на бъдещето, развитие на креативност, което впоследствие ще създаде една креативна класа и качествен човешки капитал в бъдеще.

- **Интелигентна градска икономика** – тя се отнася до обвързването на икономиката с другите сектори на общественно-икономическия живот, стремеж към постигане на висока добавена стойност за града и обществото (зелена икономика, подпомагане на стартап компании, кръгова икономика и др.). Много важно е икономиката в един град да провежда стимули за насърчаване на интелигентно предприемачество.

- **Интелигентно здравеопазване** – с развитието на технологиите и ИКТ инфраструктурата, в следващите години все по-голяма популярност и значение ще придобива темата за внедряването на технологиите в

здравеопазването. Чрез тях ще може да се следи здравословно състояние на пациентите, консултации от разстояние чрез телемедицина и др.

- **Интелигентна градска среда** – изграждането на една интелигентна градска среда е важна предпоставка за развитието на един интелигентен град. Тук е много важно не само да се инвестира в подобряването на градската среда от гледна точка на технологии (сензори, камери, датчици), но и как с тяхна помощ градовете могат да направят живота на хората по-добър откъм предлагани услуги. Трябва да се има предвид, че когато се подобрява градската среда, не трябва да бъде самоцел само нейния естетически вид, но и създаването на устойчива околна среда, със запазване на компонентите ѝ.

- **Интелигентна мобилност** – с много бързите темпове на нарастване на населението в нашите градове и произтичащите от това проблеми, все по-важен става въпросът как да се справим с увеличаващия се трафик и намаляването на емисиите на въглероден диоксид. Интелигентната мобилност се разглежда по отношение на интегрирането на технологични решения в сферата на транспорта по такъв начин, че жителите на един град да изпитват комфорт от придвижването си, от която и да е точка на града, да разполагат с информация в реално време за превозните средства и нещо много важно, което често се пропуска – публичния транспорт да създава предпоставки за ограничаване на употребата на лични автомобили. Такива проекти са: интелигентен мениджмънт на трафика, инсталирани сензори и камери, следящи движението, интелигентни паркинг системи и др.

- **Интелигентна общност/ интелигентно управление** – в съвременният динамичен свят, с постоянно развитие на технологиите, все по-важен става въпросът за предоставянето на качествени и навреме публични услуги и то дистанционно. Жителите и бизнесът във всеки град имат нуждата от създаването на електронни правителства и електронни общини, чрез които може да се осъществява дистанционна комуникация, от която и да е точка на света.

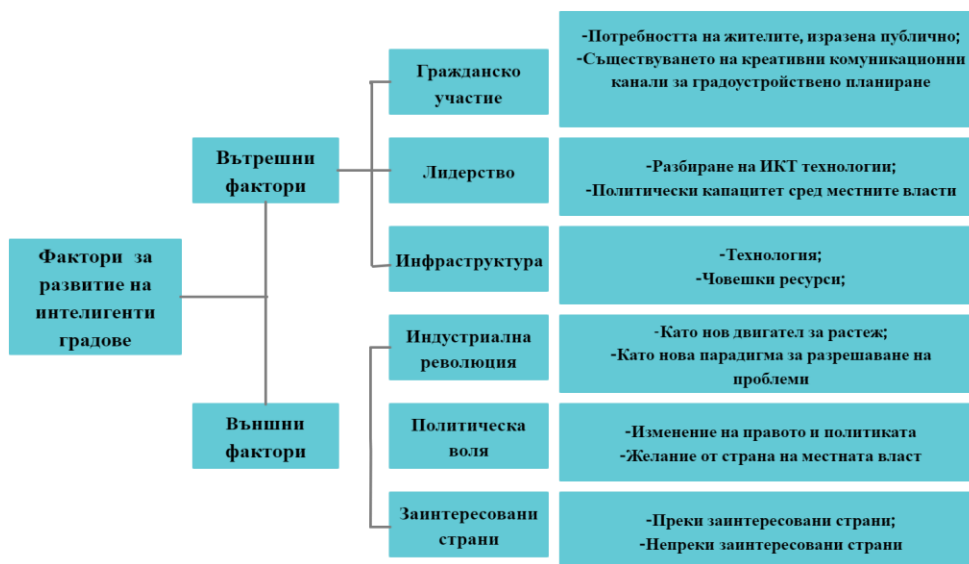
- **Сигурност** – когато говорим за сигурността в интелигентните градове, можем да я разгледаме в два аспекта: 1.) как чрез технологичните иновации въведени в градската среда можем да предотвратяваме определени криминални прояви и да намалим процента на престъпност или как да разкриваме навреме определени престъпления; 2.) с целия този огромен масив от данни в интернет пространството, как можем да защитим личната информация на хората. На всички тези въпроси в идните години ще отговаря концепцията за умен град.

- **Интелигентна околна среда** – технологиите играят ключова роля в запазването на компонентите на околната среда в един град – чрез сензори и датчици се наблюдава състоянието на въздуха, нивото на водите. Технологиите са тези, чрез които е възможно в градовете да се управляват ефективно и разумно отпадъците и водните ресурси;

- **Дигитализация, информационна и комуникационна инфраструктура** – интегрирането на ИКТ инфраструктурата с физическата инфраструктура в интелигентните градове е ключов момент в процеса на трансформация.

Като цяло в литературата и практиката за умните градове основно търсим фокус върху резултатите, които се стремим да постигнем, без да обръщаме внимание на процеса на трансформация на един град в интелигентна градска система. Когато изследваме един град, ние основно се интересуваме от вътрешните и външни фактори, които определят потенциалите, слабите страни и възможностите в развитието му.²¹

Фигура 1. Фактори за развитие на интелигентни градове



Източник: Авторова графика

I.4. Основни принципи на развитие на интелигентния град

1. **Визия за интелигентно развитие на градовете откъдето технологиите** – трансформацията към интелигентен град е дълъг и доста сложен процес, който със сигурност не се опира само и единствено до технологиите. Градовете от своя страна представляват комплексни социално-икономически системи, в които реализирането на една концепция за интелигентно развитие, изисква със сигурност не само изграждане на ИКТ инфраструктура и предлагане на интелигентни услуги, но и редица други икономически, социални и екологични аспекти, насочени към смекчаването на определени проблеми. Lerner (2014), разсъждава върху това, че градовете трябва да се стремят към реализирането на множество малки проекти, които биха могли впоследствие да доведат до по-голям мултиплициращ ефект.²² Една такава практика е много по-подходяща за градове, които имат ограничени финансови ресурси, но това налага изграждането на доста гъвкава

²¹ Atanasova, A., Интелигентните градове – нова възможност за планиране и развитие на градската инфраструктура, Сборник доклади от научни конференции „География и регионално развитие“ Созопол 2021, Фондация „ЛОПС“ -2021

²² Lerner, J., 2014, Urban Acupuncture: Celebrating Pinpricks of Change That Enrich City Life. Island Press, Washington, DC.

и динамична среда за колаборация и сътрудничество, която създава капацитет на местните власти и бизнес организации, които участват в процес на интелигентна трансформация.

2. *Сътрудничество* – сътрудничеството е неизменна част в трансформацията на градовете към интелигентни системи, което изисква общите усилия между жителите, бизнес организации, НПО, местни власти и академичен сектор.²³ В един такъв процес е изключително важно да бъдат ангажирани гражданите при създаването на цифрови услуги от обществен интерес. Участието на жителите в този процес осигурява по-широк кръг от мнения по даден въпрос, което е предпоставка за формирането на множество идейни предложения, което отразява нуждите на по-голям кръг от заинтересованите групи.²⁴

3. *Комбиниране на подхода отгоре – надолу и отдолу – нагоре* – за гарантирането на един устойчив процес при изграждането на интелигентните градове, е необходимо и двата подхода да се комбинират заедно. Това е така, тъй като ако бъде приложен само подхода „отгоре- надолу“, това би означавало, че се отнема правото на гражданите да участват в процесите на формиране на решения по определени казуси и изразяването на техните позиции, което се свързва с авторитаризъм²⁵. Ако бъде прилаган подхода „отдолу-нагоре“, това би могло в определен момент да доведе до „хаос и липса на визия за дългосрочно развитие“.²⁶

Основна роля за това имат правителствата, които насочват техните усилия към разработването на концепция за интелигентен град, което означава, че техните цели приоритети и дейности трябва да бъдат насочени към създаване на благоприятна среда за всички групи (частни организации и публични), които представляват основен двигател на растеж. Те са тези, които при обединяването на знанията и усилията си, могат да си сътрудничат за реализирането на иновативни проекти, свързани с интелигентните градове. Действията на местните власти не трябва да се ограничават само до това, те са тези, които трябва да работят върху повишаването на капацитета си за успешното внедряване на смарт концепции. Местните власти, трябва да могат да генерират интерес в местните общности, да стимулират сътрудничеството между заинтересованите групи и да могат да привличат нови участници в процесите на трансформация към интелигентните градове.

²³ Arnkil, R., Järvensivu, A., Koski, P., Piirainen, T., 2010. Exploring quadruple helix: outlining user-oriented innovation models. Working paper. University of Tampere <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/65758/978-951-44-8209-0.pdf?sequence=1>, последно достъпен на 12.02.2021 г.

²⁴ Santucci, L., Oele, J., Jordán, R., Valenzuela, B., Barth, B., Stipisic, M.M., Andersson, K., Wehmer, N., 2011. Are we building competitive and liveable cities? Guidelines for developing eco-efficient and socially inclusive infrastructure. United Nations <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/52019/Guidelines.pdf>, последно достъпен на 12.02.2021 г.

²⁵ Breuer, J., Walravens, N., Ballon, P., 2014. Beyond defining the smart city: meeting topdown and bottom-up approaches in the middle. *TeMA J. Land Use Mobility Environment*. 7, 153–164.

²⁶ Атанасова, А., Интелигентните градове – нова възможност за планиране и развитие на градската инфраструктура, Сборник доклади от научни конференции „География и регионално развитие“, Созопол 2021, Фондация „ЛОПС“ -2021

За тази цел могат да бъдат провеждани редица семинари, конференции, хакатони, с цел привличането на интереса на по-голям кръг от хора, участващи в процесите на формиране на решения.

4. **Ускоряване на цифровата трансформация** – един такъв процес се нуждае от активната роля на местните власти, които могат да формират работни групи, чиито цели се отнасят до ускоряването на трансформацията в града, което би могло да се реализира чрез колабориране на усилията и изпълнение на съвместни инициативи и проекти, насочени към внедряването на информационна и комуникационна инфраструктура и цифрови технологии в градовете. Идеята на създаването на работни групи е да се предоставя и информация за съществуващите финансови механизми за финансиране на иновативни проекти. Освен това, тук много важно е и осъществяването на международни партньорства с международни мрежи от градове, които в една или друга степен представляват опит и знание в един евентуален преход към умен град.

5. Осигуряване на устойчива околна среда и достъпни и качествени услуги (здравеопазване, образование, транспорт, административни и др.);

6. Сигурност и чиста околна среда за жителите;

7. Равенство за всички жители, с приобщаваща и справедлива икономика;

8. Осигуряване на прозрачност в процесите на вземане на решения, отворена за работа и иновативни идеи местна администрация.

I.5. Основни ограничения пред развитието на концепцията за умен град

Съвременните градове са изправени пред редица предизвикателства, които ограничават в известна степен тяхното устойчиво развитие. Концепцията за интелигентен град е сравнително нова и цели да намери решения на редица проблеми, пред които са изправени днешните градове. Въпреки това, можем да посочим някои основни проблеми и предизвикателства пред развитието и внедряването на концепцията за интелигентен град.

В следващите редове, сме разгледали някои основни проблеми, пред които са изправени градовете в процеса на внедряване на концепцията за интелигентен град.

1. *Един от основните проблеми е свързан с прекалено голям риск пред местните власти, дори понякога неоправдан риск*

Имайки предвид факта, че интелигентните градове са сравнително нови, голяма част от местните власти, ще възприемат инвестициите в смарт технологии и инициативи, като рискови, което би могло в някакъв момент да направи трудно оправдаването на направените разходи, въпреки бъдещата потенциална възвръщаемост, която тези технологични и иновативни решения биха могли да донесат в бъдеще.²⁷

Голяма част от местните власти, които вече са внедрили някои интелигентни решения в градската среда са на мнение, че има редица иновативни идеи, но са скептични, че ако те не бъдат въведени в голям мащаб и не бъдат

²⁷ New, J., Castro, D., "Why Countries Need national Strategies for the Internet of Things," (Center for Data Innovation, December 16, 2015) <http://www2.datainnovation.org/2015-national-iot-strategies.pdf>.

изпитани повсеместно, няма как да се оцени тяхната ефективност. Именно поради тази причина, градовете имат малък стимул да внедрят концепцията за интелигентен град.

Открихме няколко начина за справяне с това предизвикателство:

✓ Според нас градовете трябва да инвестират в НИРД (научно-изследователска и развойна дейност). Инвестициите в НИРД са важни, тъй като те могат да донесат добавена стойност в бъдещото развитие на градовете.²⁸

✓ Киберсигурност;

✓ Демонстрационни проекти, насочени към създаването на нови приложения за интелигентни градове.

✓ Управление на данни – В следващите години, правителствата ще отделят все повече инвестиции в създаването на облачни технологии и решения, за управлението, съхраняването и анализирането на големи масиви от данни.

✓ Партньорство – националните правителства, регионални и местни власти, трябва да предоставят платформи, с цел споделянето между градовете на технологични и софтуерни решения.

2. Липса на фокус върху изграждането на интелигентна инфраструктура

Повечето градове, които поемат по пътя към внедряването на концепцията за интелигентен град, изключително бавно и трудно изграждат физическа, цифрова и дигитална инфраструктура (интелигентна инфраструктура), която е най-важния компонент в този процес.²⁹ Причината за това нещо се крие на първо място в липсата на инвестиции и средства, с които да бъде изградена такава скъпоструваща инфраструктура. На второ място, можем да посочим, като причина мащабите на такава инфраструктура, което означава, че за да има ефективност от внедряването на такива технологии в градската среда, е необходимо интелигентната инфраструктура да се изгражда повсеместно.

Решението на това предизвикателство се крие в инвестирането в дигитална инфраструктура, която впоследствие ще доведе до генерирането на висока възвръщаемост за гражданите.

3. Необходимостта от взаимосвързани интелигентни градове

Интелигентните градове в следващите години все повече ще се възползват от анализа на собствените си данни. В този случай можем да изведем следния извод на основата на извършения литературен преглед от нас.

За да се използват ефективно наличните данни, с които работят градовете, това би означавало, че е необходимо да споделят данните си с всички

²⁸ Trendall, S., “‘I Cannot buy a Promise’ – Strategy Chief of UK’s Fastest Growing City on the Challenges Facing Smart Cities,” Public Technology, <https://www.publictechnology.net/articles/news/%E2%80%98i-cannot-buypromise%E2%80%99-%E2%80%93-strategy-chief-uk%E2%80%99s-fastestgrowing-city-challenges-facing>, последно достъпен на 07.02.2021 г.

²⁹ Atkinson, R., Ezell, S., From Concrete to Chips: Brining the Surface Transportation Reauthorization Act Into the Digital Age (Information Technology and Innovation Foundation, May 2015), http://www2.itif.org/2015-concrete-tochips.pdf?_ga=2.55968107.1724752425.1508885100-1371673315.1493737275, последно достъпен на 07.02.2021 г.

останали градове в един общ облак, платформа и др. Ако трябва да разсъждаваме дали това е възможно, можем да посочим няколко основни ограничения. На първо място градските системи не са достатъчно добре развити и оборудвани инфраструктурно и технологично, за да бъдат разработени конкретни оперативни системи. На второ място, с ускореното развитие на ИКТ (информационни и комуникационни технологии), в следващите години все повече ще се отделя внимание на защита на данните. Това от своя страна би означавало, че много държави и градове ще разработят политики и стандарти, насочени към защита на информацията, което ни навежда на мисълта, че въпросите, свързани с киберсигурността и произтичащите от това ограничения, ще доведат до ограничаване на обема на споделяните данни, без да се дава сметка за стойността, която може да се създаде при споделянето на данни от всички градове в един общ облак.

4. Изоставащи общности

Появата на нови технологии ще трансформира градовете в много аспекти. Днешните градове са изправени пред предизвикателството да интегрират много нови технологии в инфраструктурното развитие, енергетика, интелигентно управление на води и отпадъци, мониторинг на околна среда, възобновяеми източници на енергия, интелигентни сгради, интелигентно здравеопазване и образование и др.). В крайна сметка докато много градове се възползват от интегрирането на новите технологии, друга част от тях, които нямат желание да се адаптират към променящата се среда, ще изостанат значително в развитието си.

От друга страна новите промени и предизвикателства, пред които са изправени градовете и местните власти, ще изисква изцяло нов подход на управление и нови умения, които да осигурят прехода и трансформацията към интелигентните градове.

Решението на този проблем е в националните правителства и местните власти да насърчават сътрудничеството и координацията на усилия между отделните градове и всички заинтересовани страни, както и да премахнат бариерите в процеса на споделяне на опит и знания.

5. Необходимост от осигуряване на равенство

В процеса на внедряване на концепцията за интелигентен град, съществува риск градовете да не внедрят и използват интелигентните технологии по начин, по който тези технологични решения да могат да обслужат цялото население по ефективен начин, което би създавало от своя страна едно неравенство. Ако само една част от населението може да се ползва от иновациите в градската среда, а друга не, това означава, че липсата на качествени услуги за тези общности, както и на достъпна и цялостна информация, ще породят социални и икономически неравенства.³⁰

Едно от решенията за справяне с такова предизвикателство, е местните/ националните власти да въведат политика, насочена към смекчаването на тези проблеми.

³⁰ Castro, D., "The Rise of Data Poverty in America" (Center for Data Innovation, September 10, 2014), <http://www2.datainnovation.org/2014-data-poverty.pdf>, последно достъпен на 07.02.2021 г.

1.6. Интелигентни решения в развитието на умните градове

С разрастването на градовете ни, се пораждат множество проблеми, които изискват комплексен подход за разрешаването им. Местните власти влагат големи инвестиции в намирането и внедряването на интелигентни решения за намаляване на текущите разходи, подобряване на управлението и ефективността и др. Градовете са основни двигатели на знание и иновации и все повече изискват влагането на големи ресурси за тяхното управление и повишаване на конкурентоспособността им.

Внедряването на иновативни решения в градска среда за трансформирането на интелигентни градове, набира все по-голяма скорост. Идеята е тези иновативни решения не просто да опростят определени процеси, но и да подпомогнат за предоставянето на качествени услуги за гражданите, които улесняват техния живот. Интелигентните технологии могат да бъдат отнесени в три отделни групи: за събиране на данни, за анализ на данни, за приложение на услуги.

Мрежи и комуникации

Информационните и комуникационни технологии са ключът към развитието на един интелигентен град. Именно те правят възможно свързването на всички технологии в обща система

WAN технологии с ниска мощност

WAN технологиите, които са с ниска мощност (ZigBee, Bluetooth, Wi – FI), са едни от решенията, подпомагащи внедряването на интелигентни технологии в градската среда, които преобразуват града в интелигентна система. Други технологични решения в изграждането на един град и 3G, 4G и навлизащата 5G мрежа.

Интернет на нещата (Internet of things)

Интернет на нещата прави възможно събирането на данни в реално време, които дават представа на местните власти за текущото състояние на градската инфраструктура или на определени услуги, което представлява много важна информация от гледна точка на това какви са нуждите на жителите, потреблението или използването на определен тип услуги. С помощта на IoT могат да се правят анализи, но и прогнози, свързани с подобряването на определени компоненти от градската среда и вземането на ефективни и иновативни решения, целящи да постигнат по-достъпни и по-устойчиви услуги и среда за жителите на градовете.³¹

5G мрежата представлява технология от пето поколение, която среща нуждите на градове, с цел преодоляването на определени предизвикателства. 5G технологията работи на по-високи скорости, което позволява по-бързо прехвърляне на данни между много устройства едновременно и по-малко закъснение във времето.³²

Кибер-физическите системи също представляват много важна технология в развитието на градовете и могат да бъдат определени, като смарт системи, които са съставени от софтуер и хардуер, с интегрирани физически

³¹ Атанасова, А., Интернет на нещата в контекста на концепцията за интелигентните градове, Географ БГ, Год. III, брой 3, 2018 г., достъпен на <https://geograf.bg/sites/default/files/emagazine/emagazine2018.pdf>

³² <https://www.vivacom.bg/bg/5g>

компоненти. В цялата тази система, компонентите взаимодействат помежду си.

Облачните изчисления също играят много важна роля в работата на интелигентните градове. Те работят под формата на уеб услуги, предоставяни чрез софтуерни приложения, от една страна, а от друга, се отнасят и до услуги, които се предоставят от центровете за данни.³³

При облачните технологии, с най-голямо значение се определя възможността различни доставчици да създават и предлагат най-различни услуги, които включват интелигентните решения за градовете. 34

Отворени данни

Отворените данни са много важен аспект в управлението на интелигентните градове. Във всяка една държава и във всеки един град, различно стои въпросът, касаещ (open data) отворените данни. Това до голяма степен е свързано с каква политика се провежда на национално и респективно на местно ниво за достъпността на данните.

Геймификация

Един сред многото инструменти, които имат успешно приложение в много градове по света за симулация на определени ситуации и възможност за предлагане на решения от широк кръг страни, е компютърната симулация. На този етап редица градове прилагат този инструмент в процеса на градоустройствено планиране и интелигентните градове, като такива са Истанбул, Чикаго, Амстердам, Ню Йорк и др. Симулационни игри, които се използват успешно са Play the city³⁵, CityOne Game, която игра се разработва от IBM³⁶. Използването на тези игри дава възможност да се прилагат чрез компютърна симулация различни модели и сценарии за развитие на градовете.

Големи бази данни

Интелигентните градове използват най-различни изчислителни инструменти и софтуерни продукти за извършване на анализ на големи данни. Такива например са Hadoop (комплект от софтуерни програмни продукти, които правят по-лесно работата на много компютри в една мрежа за решаване на задачи и проблеми, отнасящи се до изчисления на големи данни³⁷), HIVE, който представлява софтуер, който осигурява съхранение на данни.³⁸) и др. Един такъв пример, който може да се даде е от Ню Йорк, със системата Fire cast, която събира данни от 6 департамента, след това ги анализира и на базата на това се идентифицират всички сгради, които имат висока опасност от възникване на пожари.

³³ Младенова, М., ОБЛАЧНИ ИЗЧИСЛЕНИЯ (CLOUD COMPUTING): СЪЩНОСТ, ПРЕДИМСТВА, НЕДОСТАТЪЦИ И РИСКОВЕ, СЪСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВИ, Издателство: Интел Ентранс

³⁴ https://cio.bg/softuer/2018/04/04/3433299_umnite_gradove_se_nujdaiat_ot_oblaka/, последно достъпен на 14.03.2021 г.

³⁵ <http://www.playthecity.nl/>, последно достъпен на 02.04.2021 г.

³⁶ <http://www-01.ibm.com/software/solutions/soa/innov8/cityone/index.jsp>, последно достъпен на 02.04.2021 г.

³⁷ <https://hadoop.apache.org/>

³⁸ <https://hive.apache.org/>

От разгледаните дефиниции, характеристики и фактори за развитие на интелигентните градове, сме дали авторова работна дефиниция в настоящата дисертация за умен град:

Умният град представлява комплекс, съчетаващ няколко ключови характеристики: интелигентно образование, интелигентно здравеопазване, интелигентна околна среда, интелигентна градска среда, иновации, дигитализация, интелигентна общност и управление, и сигурност. Интелигентният град показва активност в повече от една ключова област и инвестира средства не само във внедряването на нови технологии в градска среда, но и в реализацията на проекти, насочени към подобряване на социалното, икономическото и екологичното състояние в града, като идеята на всичко това е да осигури по-добро качество на живот и достъп до услуги за неговите жители.

Изводи от глава първа

Идеята за интелигентните градове възниква в края на ХХ в. Темата за интелигентните градове е с интердисциплинарен характер и привлича интереса на експерти от различни области (IT, география, социология, икономика, архитектура, урбанизъм и др.). Именно поради тази причина все още съществуват диалози и противоречия в научната литература за това понятие, което ще изисква още време за проучване и детайлно изучаване на този казус.

Интелигентните градове се базират на изградена стратегия и визия за градско развитие. Трансформирането на един град в интелигентна система разчита както на технологиите и иновациите (цифров интелект), така и на знанията за постигането на тази цел (човешки интелект). Именно поради тази причина развитието на интелигентните градове трябва да се възползва от технологичния напредък, но и от развитите мрежи от знания и иновации.

В първа глава на настоящия дисертационен труд са разгледани различни дефиниции за умен град, очертани са основни фактори, характеристики, ограничения и технологични решения в развитието на интелигентните градове. На основата на проучената литература е разработена авторова дефиниция за умен град.

ВТОРА ГЛАВА – ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ – НОВА ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ПЛАНИРАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ГРАДСКАТА ИНФРАСТРУКТУРА. ИЗБРАНИ ДОБРИ ПРАКТИКИ ОТ ЕВРОПА

II.1. Индикатори за измерване на напредъка на интелигентните градове

Съществува голямо разнообразие от инструменти и индикатори за оценка на градската устойчивост или за интелигентността на градските системи. Конкретни стандартизирани рамки, обаче са въведени едва наскоро и свързаната научна литература е изненадващо оскъдна. В момента съществуват три международни институции, отговарящи за международната стандартизация – International standardization organization (Международна организация по стандартизация), CENELEC (европейски комитет за електротехническа стандартизация, отговарящ за европейските стандарти в областта на електротехниката), ETSI (Европейският институт за стандартизация в далекосъобщенията). В момента има шест международни индикаторни градски стандарти, отнасящи се до оценка и отчитане на напредъка и постигане на целите за интелигентни градове.

Тези индикатори са разработени, като ръководен принцип, с цел осигуряването на единен и цялостен подход към градската устойчивост. До края на 2018 г. в света конкретно по стандарт ISO 37120:2018a са сертифицирани 52 града, макар че трябва отново да се сертифицират предвид актуализираните индикатори по този стандарт от 2018 г.

Към стандарт ISO 37120 съществуват три типа индикатори: 1). поддържащи индикатори, които са препоръчителни; 2). Профилни индикатори, осигуряващи контекст за оценка; 3). Индикатори, които трябва да се прилагат от всички градове в международен план.

Друг важен стандарт е ISO 37122:2019 - Устойчиви градове и общности - Индикатори за интелигентни градове, който съдържа показатели, чрез които може да се измери напредъка по внедряването на интелигентни технологии в градовете.

Стандарт ETSI TS 103 463:2017a – ключови индикатори за устойчиви цифрови мулти услуги – този стандарт се състои от 76 индикатора, разпределени в 4 категории: Хора, Планета, Просперитет, Управление.³⁹

Стандарт ITU 4901:2016 - Основни индикатори, свързани с използването на информационни и комуникационни технологии в интелигентните устойчиви градове.⁴⁰ По този стандарт има общо 46 индикатори, разпределени в следните категории: ИКТ, екологична

³⁹ European Telecommunications Standard Institute (Европейски институт за телекомуникационни стандарти). 2017. ETSI TS 103 463:2017a Key performance indicators for sustainable digital multi service cities, <https://www.etsi.org/standards#search=ETSI%20TS%20103%20463%3A2%2017a>, последно достъпен на 05.02.2021 г.

⁴⁰ International Telecommunication Union (Международен Телекомуникационен Съюз) . 2016. Recommendation ITU-T.4903/1.1603 Key performance indicators for smart sustainable cities to assess the achievement of Sustainable Development Goals. Retrieved 22 August 2019 from <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.4903/en>

устойчивост, производителност, качество на живот, собствен капитал и социално включване, физическа инфраструктура.

Стандарт ITU 4903:2016 – основни индикатори за устойчиви интелигентни градове за оценка на постижението на устойчивите цели за развитие. По този индикатор има общо 52 индикатора, разпределени в 4 категории – икономика, околна среда, общество и култура.⁴¹

II.2. Идентифициране на интелигентни градове в Европа

За изследването на интелигентните градове в Европа, бе възприет следния подход:

1. Разгледани са няколко градове в Европа с население между 100 хил. д. и 2 млн. д. Изключени са градове с население над 2 млн. д., каквито са например Берлин, Лондон, Париж, тъй като са с по-голям брой население и площ и изкривяват общата картина;

2. Подбрани са 28 града по преценка на автора, които са обосновани от гледна точка на реализирани интелигентни проекти, инициативи, разработени стратегии или концепции за интелигентни градове, платформи за умен град или са включени в различни класации, свързани с интелигентните градове. За целта са проучени голям масив от официални източници на общини, министерства, проекти, инициативи, платформи и др. в които е открита информация. Всички разгледани инициативи и проекти или са планирани, или са в процес на изпълнение, или вече са реализирани. Разбира се, за идентифицирането на интелигентните градове основно насочихме усилията си върху градове, в които се използва думата „smart”. На следващо място, сме се фокусирали върху градове, в които има изпълнение на инициативи/проекти в две от 9-те ключови области споменати по-долу. По този начин успяхме да проследим каква е активността в различните градове по отношение на smart cities (умни градове).

3. За оценка на активността на интелигентните градове, е направен подбор от индикатори (количествени и качествени), които са съобразени с това до колко могат да бъдат проследени за всеки един от тези градове, имайки предвид статистиката, която се поддържа на национално и местно ниво. Индикаторите са съобразени и със съществуващата международна практика за оценка на развитието на интелигентните градове (ISO 37120 Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities), City keys⁴², Dynamic cities⁴³, Smart city index⁴⁴, индикатори от Urban Audit, включени са и няколко индикатори, които са авторски и за тях е събирана информация отново от всички налични официални източници, посочени в източниците на литература и други,

⁴¹ International Telecommunication Union (Международен телекомуникационен съюз) 2016. Recommendation ITUTY.4903/1.1603 Key performance indicators for smart sustainable cities to assess the achievement of Sustainable Development Goals, <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.4903/en>, последно достъпен на 05.02.2021 г.

⁴² <http://www.citykeys-project.eu/>, последно достъпен на 07.08.2021 г.

⁴³ <http://www.dynamiccities.savillsim.com/>, последно достъпен на 05.08.2021 г.

⁴⁴ Smart city index, <https://www.imd.org/smart-city-observatory/smart-city-index/>, последно достъпен на 07.08.2021 г.

чиито методологии ще бъдат разгледани по-късно. *Оценката на активността на интелигентните градове е направена на базата на три индикатора (реализирани или в процес на реализация смарт проекти и/или инициативи; съществуваща местна стратегия и/или политика за интелигентен град; платформа за интелигентен град), по които има пълен набор от данни и може да се прави съпоставка между тях.*

Таблица 2. Индикатори за оценка на интелигентните градове в избрани 28 европейски града

Тип индикатор	Индикатор
Смарт индикатори	<i>Реализирани или в процес на реализация смарт проекти и/или инициативи</i>
	<i>Съществуваща местна стратегия и/или политика за интелигентен град</i>
	<i>Платформа за интелигентен град</i>
	smart city index 2020 (индекс за интелигентен град)
Индикатори, изразяващи възприятието на хората по отношение на градовете, в които живеят	% на удовлетвореност от публичния транспорт (2019 г.)
	% на удовлетвореност от образователните обекти в града (2019 г.)
	% на удовлетвореност на населението от здравните услуги (болнични заведения и лекари) 2019 г.
	% на удовлетвореност от зелени пространства в градовете
	% на удовлетвореност от културните институции
	% на удовлетвореност от гражданите по отношение на достъпността до информация и публични услуги онлайн
	% на удовлетвореност от спортните съоръжения и зали в града
	% от хората, които са изцяло удовлетворени да живеят в града
	% от гражданите, които твърдо считат, че има корупция в местната администрация
% от хората, които считат, че града е добро място за живот за млади хора	
Индикатори за качество на живот	Mercer quality of living index 2020 (качество на живот)
Дигитални индикатори	european digital cities index, 2016 (европейски дигитален индекс)
Индикатор за иновации	Innovation cities index, 2021 (global rank) (индекс за иновации в градовете)

4. На базата на извършения анализ и проучените практики, са идентифицирани общо 28 града в Европа, които показват активност по отношение на интелигентните градове и смятаме за представителни за развитието и прилагането на концепцията smart сити в континента.

5. В рамките на идентифицираните градове е проследено изпълнението по всеки един от посочените индикатори, за които са намерени данни от официални източници на информация.

6. **За целта на настоящото изследване е възприет подхода, че интелигентните градове са тези, които показват добри резултати в 9 ключови области, а именно:**

- Интелигентна икономика (кръгова икономика);
- Интелигентна околна среда (интелигентно управление на води, интелигентно управление на отпадъци и енергия, чиста енергия);
- Интелигентна мобилност;
- Интелигентна общност/ Интелигентно управление;
- Интелигентна градска среда (облагородяване на пространствата в града)/ Иновации;
- Интелигентно образование;
- Интелигентно здравеопазване;
- Сигурност;
- Дигитализация.

7. В изследването е възприет и подхода, че избраните градове във втора глава, освен че трябва да показват активност в поне две от 9-те ключови области, но и трябва да показват добри резултати по отношение на постигане на целите на Европейския съюз до 2020 г.

8. **Идентифицирането на избраните градове включва три основни етапа:**

• Данни за градовете и реализираните инициативи и проекти, които са събрани от официални източници на информация, като уебсайтове на министерства, платформи, НПО организации, изследвания, стратегии за интелигентни градове, Eurocities (<https://eurocities.eu>), Eurostat, Urban Audit и други, които са посочени в библиографията;

• Всеки един от източниците е анализиран задълбочено, за да бъдат идентифицирани няколко града в изследването. Всеки един град, включен в идентифицираните интелигентни градове в Европа в настоящия труд, са оценени до каква степен показват добри или отлични резултати в 9-те ключови области за умен град. За тази цел са разгледани различни интелигентни градски проекти, платформи, стратегии и инициативи.

• В следващата стъпка е извършен клъстерен анализ, чрез който са разделени градовете в 5 отделни клъстера:

• **В зависимост от реализираните проекти/ инициативи, избраните 28 града са типологизирани в три отделни групи:**

✓ I-ва група – градове с малък брой изпълнени проекти – 0-8 броя в поне 2 от ключовите области за умен град;

✓ II – ра група – градове с изпълнение от 9 до 19 броя изпълнени проекти в 2 до 5 от ключовите области за умен град и разработена стратегия или платформа за умен град;

✓ III – та група – градове с изпълнени над 20 броя проекти в над 5 от ключовите области на умния град и разработена стратегия за умен град или платформа за умен град

В настоящата дисертация сме формулирали две понятия, с които работим при оценяването и анализа на интелигентните градове:

- *Успешни интелигентни инициативи/ проекти* – за такива в дисертационният труд са възприети всички, които показват добри резултати, насочени към подобряване на качеството на живот на хората в градовете, привличат широка подкрепа и използват иновативни подходи;

- *Успешни интелигентни градове* – изпълняващи проекти, свързани пряко със smart градовете, имат разработени стратегии за интелигентни градове, участват в международни проекти с други градове за реализация на smart проекти, или участват в международни мрежи и класации за smart cities; показват добри резултати и изпълнение в една от следните категории:

- ✓ Интелигентна икономика (кръгова икономика);
- ✓ Интелигентна околна среда (интелигентно управление на води, интелигентно управление на отпадъци и енергия, чиста енергия);
- ✓ Интелигентна мобилност;
- ✓ Интелигентно управление/ Интелигентна общност;
- ✓ Интелигентна градска среда (облагородяване на пространствата в града); Иновации;
- ✓ Интелигентно образование;
- ✓ Интелигентно здравеопазване;
- ✓ Сигурност;
- ✓ Дигитализация.

II.2.2. Профили на интелигентните градове

За да можем да извършим детайлен анализ на всички процеси, отнасящи се до идентифицираните интелигентни градове, бе направен профил на всеки един от 28-те града, които профили се базират на информацията, събрана от различни официални източници.

Информацията за всеки един град се състои от реализирани или в процес на реализация smart проекти и инициативи, разработени smart стратегии в града, съществуващи платформи за интелигентни градове и др.

Всяка една инициатива или проект, включени в профила на всеки един от градовете е класифицирана според характеристиките, посочени във втора глава. (***Вж. Прил. 1***).

В следващите редове сме изготвили кратък анализ въз основа на изготвените профили на избраните 28 града в Европа (***Вж. Прил. 1***).

Процесът на трансформация на един град в интелигентна градска система е много сложен и дълъг. За всеки град стоят определени мерки, проекти, дейности, стратегии, гражданско участие и разбра се, политическа воля за реализация на едно такова начинание. Всеки един от избраните 28 града от Европа според посочените критерии от автора, се отличава с различна степен на

активност по отношение на дейностите, касаещи smart city, което налага изготвянето на анализ, чрез който да се открият основни акценти при всеки един от тези градове.

II.2.3. Ключови индикатори на идентифицираните интелигентни градове в Европа, клъстерен анализ и типологизация.

За всеки един от идентифицираните 28 града в настоящото изследване, са използвани няколко индикатора, чрез които успяхме да оценим градовете по отношение на реализираните или в процес на реализация проекти, както и на съществуващите платформи и стратегии за интелигентни градове.

Идентифицираните градове във втора глава на дисертационният труд, в резултат на извършените проучвания и анализи, са следните:

Таблица 3. Реализирани интелигентни проекти/инициативи, разработени стратегии и съществуващи платформи в идентифицирани интелигентни градове в Европа.

Градове	Индикатор - брой реализирани или в процес на реализация смарт проекти/инициативи	Индикатор - съществуваща местна стратегия и/или политика за интелигентен град	Индикатор - платформа за интелигентен град
Антверпен (Белгия)	11	0	1
Малмьо (Швеция)	17	0	2
Хелзинки (Финландия)	31	0	0
Глазгоу (Шотландия)	8	0.5	1
Сарагоса (Испания)	4	0	0
Амстердам (Нидерландия)	51	1	4
Ница (Франция)	7	0	1
Талин (Естония)	8	0	0
Авейро (Португалия)	5	0	1
Вилнюс (Литва)	5	0	1
Манчестър (Манчестър)	7	0.5	2
Бристол (Англия)	5	1	1
Ротердам (Нидерландия)	10	0	1
Будапеща (Унгария)	4	1	0
Барселона (Испания)	25	1	1
Хамбург (Германия)	12	1	0

Градове	Индикатор - брой реализирани или в процес на реализация смарт проекти/инициативи	Индикатор - съществуваща местна стратегия и/или политика за интелигентен град	Индикатор - платформа за интелигентен град
Дъблин (Ирландия)	19	0	2
Виена (Австрия)	123	1	1
Прага (Чехия)	21	1	1
Риска (Хърватия)	8	2	0
Лисабон (Португалия)	10	0	1
Цюрих (Швейцария)	18	1	1
Мюнхен (Германия)	5	0	0.5
Осло (Норвегия)	9	0	0
Стокхолм (Швеция)	26	1	1
Сантандер (Испания)	5	0	1
Лион (Франция)	7	0	1
Тампере (Финландия)	6	1	1

Източник: Авторско проучване

Всички идентифицирани градове в Европа от нас показват активност по отношение на smart city (умен град). Това, което прави впечатление, гледайки получените резултати, е че в градовете с население до 500 хил. д. реализираните или в процес на изпълнение интелигентни проекти/инициативи са доста по-малко спрямо в градовете с население над 500 хил. д. Най-високи резултати показват градовете с население между 1,5 млн. д. – 2 млн. д. с реализирани приблизително 213 интелигентни проекти или инициативи, следвани от градовете с население между 1,5 млн. д. – 2 млн. д. с реализирани 95 смарт проекти/инициативи. Градовете с население между 500 хил. д. и 1 млн. д. също показват доста добра активност – 93 реализирани или в процес на реализация интелигентни проекти/инициативи (Виж Фигура 3.)

Фигура 3. Отношение между населението в градовете и интелигентните инициативи/проекти



Източник: Собствено проучване

Това, което можем да забележим на основа на изготвените профили за всеки един от избраните 28 града в Европа (**Вж. Прил.1**), е че само 13 от тях имат конкретна стратегия или концепция за интелигентен град, като от тези 13 града Манчестър и Глазгоу нямат разписани стратегии за интелигентен град, но за сметка на това имат разработени дигитални стратегии, в които основния акцент са именно трансформирането им в интелигентни градски системи чрез внедрените интелигентни технологии и устройства в градската среда.

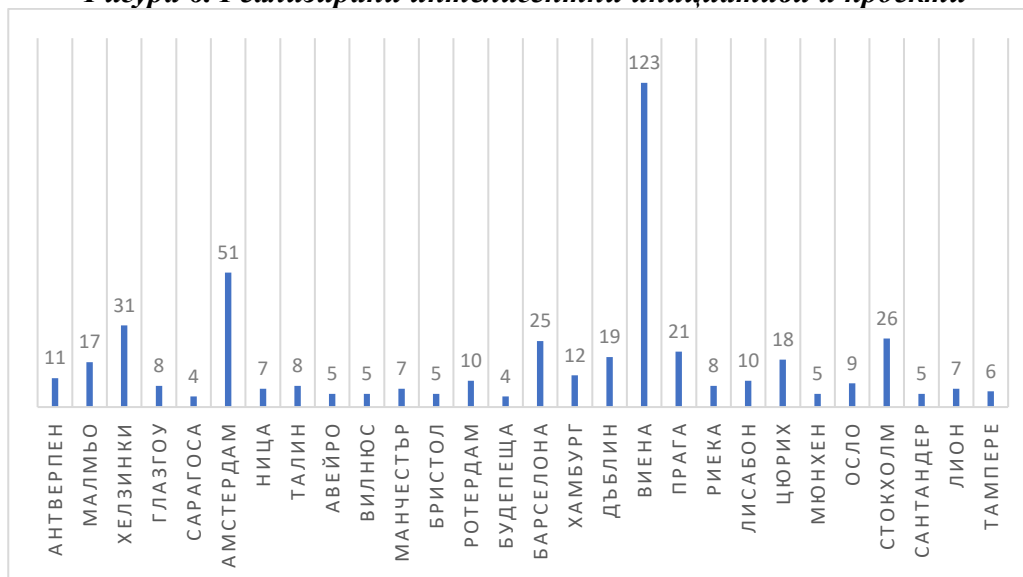
По отношение на идентифицираните реализирани или в процес на реализация смарт проекти и инициативи, с най-голям брой се отличават градовете Виена (123 бр.), Амстердам (51 бр.) и Хелзинки (31 бр.). В категорията на градове, които имат между 0-4 броя изпълнени и в процес на изпълнение проекти попадат общо 2 града (Сарагоса и Будапеща).

В категория от 5-9 броя проекти и инициативи попадат общо 13 града (Глазгоу, Ница, Талин, Авейро, Вилнюс, Манчестър, Бристол, Риека, Мюнхен, Осло, Сантандер, Лион, Тампере).

В категория от 10-14 броя инициативи и проекти попадат градовете Антверпен, Ротердам, Хамбург и Лисабон. В категория от 15-19 броя проекти влизат градовете Дъблин, Малмьо и Цюрих.

В категория от 20-24 броя проекти попада само 1 град Прага. В категория от 25-29 броя проекти попадат градовете Барселона и Стокхолм. В последната категория над 30 броя изпълнени проекти влизат 3 града – Хелзинки, Амстердам и Виена.

Фигура 6. Реализирани интелигентни инициативи и проекти



Източник: Собствено проучване

Могат да се направят следните изводи въз основа на извършените проучвания:

- Градове, като Малмьо, Хелзинки, Ротердам и Дъблин, които показват доста висока активност по отношение на изпълнение на проекти за интелигентни градове, все още нямат разработени стратегии за умен град.

- Градовете, които отчитат изключително висока активност по отношение на изпълнените или в процес на изпълнение проекти/инициативи са Амстердам, Хелзинки и Виена. В процеса на проучване с най-голям брой проекти бе идентифициран град Виена, който работи изключително активно в посока на трансформиране в smart сити. Идентифицираните проекти и инициативи са в различни области: околна среда, транспорт, образование, интелигентно управление и др. Амстердам също отчита една от най-високите активности в областта на smart city и не случайно той е един от най-интелигентните градове в Европа. Обяснението можем да намерим в това, че градът е един от първите в Европа, който разработва стратегия за умен град още през 2008 г. Подходът на Амстердам е холистичен, процесът на трансформирането му в интелигентен град, се дължи на това, че се осъществява активна работа и партньорство между местната власт, бизнеса, гражданите, академичните и изследователски институции, като решенията се взимат отдолу – нагоре. Преди няколко години Амстердам разработи и платформа за интелигентен град, в която се публикуват всички новини за проекти и инициативи, покани за проектни предложения, както и обмяна на идеи и предложения между различни заинтересовани страни.

Хелзинки е третият град с идентифицирани най-голям брой проекти (31 бр.). Успехът на града тук по-скоро се дължи на факта, че се осъществява активна работа в посока за постигане на интелигентна общност, което всъщност е ключът към интелигентния град. Не случайно Финландия и по-конкретно Хелзинки влиза във всички номинации за най-иновативна образователна система. Цялата идеология на града се свежда до премахването на бюрократичната тежест, така че самият град да се превърне в една платформа, в която

всички си сътрудничат и обменят идеи за това как да превърнат града в едно по-иновативно – добро място за живот. Не на последно място, в последните години местната администрация работи в посока отварянето на данни (данни с отворен достъп за обществото), което в резултат допринесе за реализирането на няколко пилотни проекта.

- Градове като Риека, Будапеща, Сарагоса, Авейро, Вилнюс, Сантандер, Лион показват средна степен на изпълнение на проекти в областта на интелегентните градове, но за тях по-скоро можем да кажем, че те все още са в начална фаза на трансформация и се отличават повече с фокуса върху по-малките инициативи, които реализират.

- Градове, като Барселона, Цюрих, Стокхолм, Дъблин, Малмьо, Ротердам показват доста добра активност и изпълнение на проекти за интелигентен град. Град като Барселона залага повече на изпълнението на проекти в различните области – околна среда, градска среда, интелигентно управление и др. Стокхолм повече акцентира върху дигитализацията и околната среда. В Цюрих също фокусът е повече върху дигитализацията.

В следващите редове сме разгледали изследваните интелигентни градове и изпълнението на проекти в 9-те ключови области за умен град.

Идентифицираните проекти в областта на *градската среда и иновациите* имат най-голям дял спрямо останалите области на развитие – **96 идентифицирани проекта в 28-те избрани градове в Европа**. На второ място се нареждат проекти в *областта на околната среда (89 броя проекти)*, проекти в областта на *интелигентната мобилност (87 броя проекти)*. **Най-малък брой изпълнени проекти са идентифицирани в областта на интелигентното здравеопазване**, което може да се обясни с факта, че все още градовете ни се намират съвсем в началните етапи от прехода към интелигентно здравеопазване и тепърва ще осъзнават необходимостта от тази жизненоважна за всяко общество критична инфраструктура (тук имаме предвид смарт проекти, като телемедицина и др.)

Фигура 7. Идентифицирани проекти в ключовите области на действие за смарт сити в 28-те града



Източник: Собствено проучване

Най-голям брой реализирани проекти във всичките ключови области са идентифицирани в градовете Виена, Хелзинки и Амстердам. Това не е изненадващо имайки предвид, че именно в тези три града са отчетени най-голям брой реализирани проекти и инициативи и те влагат доста инвестиции, за да се трансформират във въглеродно неутрални в следващите 10-20 години. Други градове, които показват също добри резултати по отношение на изпълнението на проекти и инициативи за умен град са Антверпен, Малмьо, Барселона, Дъблин и Стокхолм.

Колкото по-голям е даден град, толкова повече проекти се реализират, както е в случая с Виена, Амстердам, Барселона, Хелзинки. Това ни дава основание да считаме на основата на изготвения анализ, че градовете с население над 500 хил. д. имат значителен финансов ресурс и политическа воля за реализирането на такива практики. В по-малките градове, броят на инициативите и проектите е значително по-нисък.

Освен това, по-големите градове с обхват на населението над 500 хил. д. изпълняват проекти в повече от 2 ключови области и разпределението им е доста по-равномерно, както можем да видим при град Виена – има изпълнени проекти/ инициативи в 8 ключови области (интелигентна мобилност, интелигентна околна среда, интелигентна икономика, интелигентна общност и управление, градска среда, образование, здравеопазване, дигитализация). На другия полюс са градове, като Авейро (с население около 78 хил. д. за 2021 г.)⁴⁵, Сантандер (население около 173 хил.

⁴⁵ City population, http://citypopulation.de/en/portugal/admin/aveiro/1610105_aveiro/, последно достъпен на 19.08.2021 г.

д. за 2021 г.)⁴⁶, Тампере (около 230 хил. д. за 2021 г.)⁴⁷, Риека (с население приблизително от 200 хил. д. за 2021 г.)⁴⁸ и Талин (с население около 438 хил. д. за 2021 г.), в които поради по-малкия финансов ресурс сме идентифицирали изпълнени проекти само в 2 или 3 ключови области.

В процеса на анализ на осъществените инициативи и проекти в избраните 28 града в Европа, изготвихме и кратък анализ на съответствието им с целите на Европа до 2020 г. Както може да се види в таблица 5, избраните от нас 28 града показват най-добро изпълнение в две от целите на ЕС (**Намаляване на емисиите на парникови газове и повишаване на енергийната ефективност; Инвестиране в научно-изследователска и развойна дейност**). От идентифицираните градове са отчетени най-малък брой проекти, имащи пряко или косвено отношение към 2 от целите на ЕС (**Намаляване на дела на ранно напусналите образование и повишаване на дела на лицата с висше образование; Намаляване на броя на застрашените от бедност**). Изводите, които можем да направим са, че на този етап повечето градски управи, които имат стратегии за умен град или са в процес на трансформация към интелигентни градове, концентрират основно усилията си към изпълнението на инициативи за прехода към нисковъглеродна икономика и повишаване на енергийната ефективност.

Таблица 5. Брой на градовете, които са реализирали инициативи и проекти, свързани с целите на Европа до 2020 г.

Целите на Европа 2020 г.	Брой	Градове
Намаляване на броя на застрашените от бедност	6	Глазгоу, Манчестър, Осло, Хелзинки, Амстердам, Барселона
Намаляване на дела на ранно напусналите образование и повишаване на дела на лицата с висше образование	7	Сарагоса, Ротердам, Стокхолм, Тампере, Амстердам, Виена, Барселона
Повишаване на заетостта	9	Сарагоса, Ница, Бристол, Лион, Хелзинки, Амстердам, Виена, Барселона, Дъблин
Инвестиране в научно-изследователска и развойна дейност	24	Антверпен, Малмьо, Глазгоу, Ница, Авейро, Манчестър, Бристол, Ротердам, Будапеща, Хамбург, Вилнюс, Риека, Лисабон, Цюрих, Осло, Стокхолм, Тампере,

⁴⁶ https://www.citypopulation.de/en/spain/cantabria/cantabria/39075_santander/, последно достъпен на 19.08.2021 г.

⁴⁷ World population overview, <https://worldpopulationreview.com/world-cities/tampere-population>, последно достъпен на 19.08.2021 г.

⁴⁸ Eurocities, <https://eurocities.eu/cities/rijeka/>, последно достъпен на 19.08.2021 г.

Целите на Европа 2020 г.	Брой	Градове
		Сантандер, Хелзинки, Амстердам, Виена, Прага, Барселона, Дъблин
Намаляване на емисиите на парникови газове и повишаване на енергийната ефективност	20	Антверпен, Малмьо, Глазгоу, Сарагоса, Ница, Талин, Манчестър, Ротердам, Хамбург, Лисабон, Цюрих, Мюнхен, Осло, Стокхолм, Тампере, Лион, Хелзинки, Амстердам, Виена, Прага,

Източник: собствено проучване es.euroa.eu,

За по-добро разбиране на получените резултати сме приложили метода на клъстерния анализ само за няколко избрани индикатори, по които няма липсващи данни. (виж таблици 6, 7, 8, 9). За тази цел сме задали предварително броят на клъстерите (в нашия случай е 5) и поради тази причина сме използвали **K-Means Cluster** (Клъстер анализ на K-средните). С помощта на клъстерния анализ сме групирали градовете в 5 различни клъстера, като според получените резултати сме направили няколко извода, които са посочени по-долу в текста.

В процесът на клъстеризация, за да могат да се оценят различията и сходствата между градовете е използвано нормирането на данни, като за целта е приложен методът на Z-score стандартизация.

Получените резултати от K-means анализа по предварително зададени 5 клъстера (класове) от нас, показват получените централни обекти в следствие на използвания метод. Чрез този метод е отчетено разстоянието на всеки град (единица) до центровете (центроидите) на отделните клъстери. От това следва, че най-близкото разстояние определя това кой град (единица) към кой клъстер спада.

В първият клъстер градове, централния обект (центроид) е град Ротердам, като към него принадлежат градовете Антверпен, Хамбург, Лисабон, Осло. Във вторият клъстер, централен обект (центроид) е град Прага, като към този клъстер се присъединяват градовете Малмьо, Хелзинки, Барселона, Дъблин, Цюрих и Стокхолм. В третият клъстер централен обект (центроид) е град Тампере, като тук влизат още 13 града (Глазгоу, Сарагоса, Ница, Талин, Авейро, Вилнюс, Манчестър, Бристол, Будапеща, Риека, Мюнхен, Сантандер и Лион). В четвъртият клъстер влиза само един град и това е Амстердам, а в пети клъстер Виена.

По авторова преценка е направено и групиране на идентифицираните градове в три отделни групи по избрани от авторът критерии:

I-ва група – градове с малък брой изпълнени проекти – 0-8 броя в поне в 2 от ключовите области за умен град;

II – ра група – градове с изпълнение от 9 до 19 броя проекти в от 2 до 5 от ключовите области за умен град и разработена стратегия или платформа за умен град

III – та група – градове с изпълнени над 20 броя проекти в над 5 от ключовите области на умен град, разработена стратегия или платформа за

умен град. В таблица 10 са посочени трите идентифицирани от автора групи. В таблица 3 и фигури 3 и 6 са отразени изпълнените проекти/ инициативи по ключови области, както и разработените стратегии и платформи за интелигентен град.

Таблица 10. Типологизиране на идентифицираните градове

Групи градове	Градове
I-ва група	Ница, Талин, Авейро, Вилнюс, Манчестър, Бристол, Будапеща, Риека, Мюнхен, Сантандер, Лион, Тампере
II-ра група	Антверпен, Малмьо, Ротердам, Хамбург, Дъблин, Лисабон, Цюрих, Осло
III-та група	Хелзинки, Амстердам, Барселона, Виена, Прага, Стокхолм

Източник: Авторско изследване

Изводи от глава втора

Във втора глава са разгледани добри практики за умен град и са разработени профили за реализираните проекти/ инициативи и стратегии в 28 идентифицирани градове в Европа. На база на извършения анализ се вижда, че по-големите градове, които разполагат и с по-голям финансов ресурс, показват много по-висока активност по отношение на реализиране на интелигентни инициативи, каквито са Амстердам Виена, Хелзинки. По-малките по население и обхват градове все още се намират в началните етапи от прехода към концепцията за smart city, каквито са Талин, Авейро, Риека, Сантандер и др. Както се вижда от анализа всъщност най-големите градове имат изпълнени проекти в няколко ключови области – интелигентна околна среда, интелигентна мобилност, интелигентна градска среда, дигитализация, интелигентно образование, интелигентна икономика, сигурност и др., което е логично, тъй като това са и градове с многосекторен икономически профил. По-малките градове основно концентрират усилията си в областта на интелигентния транспорт или иновациите в градска среда.

Голяма част от реализираните проекти и инициативи в Европа са насочени към подобряване на градската среда, създаване на интелигентен транспорт, осъществяване на прехода към въглеродно неутрална икономика в следващите години.

Съществуващите индикатори за оценка на напредъка на интелигентните градове са много разнообразни и в различни области на социално-икономическото и екологично развитие. Съществуват три международни институции, отговарящи за международната стандартизация – International standardization organization (Международна организация по стандартизация), CENELEK (европейски комитет за електротехническа стандартизация, отговарящ за европейските стандарти в областта на електротехниката), ETSI (Европейският институт за стандартизация в далекосъобщенията).

На базата на анализа, който е направен по отношение развитието на концепцията за умен град в 28 избрани от нас европейски града, сме направили

кълъстерен анализ и типологизация по няколко критерия. Те отново потвърждават формираното от нас мнение, че няколко големи европейски града (Амстердам, Виена, Хелзинки, Стокхолм, Барселона, Прага), се отличават с много висока активност по отношение на реализираните интелигентни инициативи и проекти. Причините са две: първо, от по-дълго време разработват политики за умен град и второ, градските им управи са осъзнали, че при сегашната свръхурбанизация в развития свят и конкуренция за младо образовано население, това е единствения начин, градовете да бъдат конкурентоспособни и да поддържат балансирано и устойчиво във времето развитие. Това е още по-важно и в контекста на глобалното изменение на климата и нуждата градовете да развиват зелена икономика и зелен транспорт, поддържайки хармоничен баланс с околната среда.

ТРЕТА ГЛАВА – АДАптиРАН МОДЕЛ ЗА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД НА ПРИМЕРА НА БУРГАС

III.1. Развитие на идеята за интелигентните градове в България

България е все още далеч от световните тенденции в изграждането и развитието на интелигентни градове, но въпреки това в последните години и в страната ни започна да се обсъжда и мисли активно върху тази нова градска концепция от местните власти. До каква степен тя може да бъде приложима в България предвид влошената демографската картина, обезлюдяването на населените места, постоянните миграционни движения на огромни маси от населението към големите градове или извън страната, както и необходимостта от влагането на голям финансов ресурс за изграждането на интелигентни системи, е въпрос на време.

Идеята за интелигентните градове в България започна да става все по-популярна в последните години. Вече в няколко града в страната се реализират инициативи за трансформация към smart city, но все още изоставяме спрямо добрите практики в Европа.

III.2. Интелигентен град Бургас

Една от основните причини за избора на град Бургас, се крие именно във факта, че в последните няколко години, в града се разкриват все повече нови възможности за планиране и развитие на градската инфраструктура. На основата на разкритите нови възможности за развитие на градската инфраструктура, е извършен и критичен анализ по какъв начин те оказват влияние върху качеството на живот на хората.

В трета глава от настоящия дисертационен труд е концентрирана основна част от практико-приложния принос на дисертацията. Като моделен град, в който в последните няколко години се въвеждат иновативни решения в развитието и управлението на града, е избран Бургас, поради няколко причини:

- Благоприятно географско положение, наличие на 3 вида транспорт (сухопътен, въздушен и морски), близостта до Турция и удобна транспортна връзка със София и Пловдив;
- Наличие на демографски потенциал - четвърти по големина град в страната по брой население;
- Въведени новаторски решения и практики в областта на градското планиране;
- Малък по площ и компактен град, което дава възможност по-лесно да бъдат тествани и приложени смарт решения за интелигентен град;
- Пространствените ограничения пред развитието на гр. Бургас, свързани с наличието на море и три езера от изток, които лимитират развитието на градската територия.

Главата включва следните няколко подточки:

- Кратка характеристика на географското положение;

- Анализ на демографски, икономически, социални и екологични проблеми и предизвикателства;
- Анализ на проведеното анкетно проучване сред жителите на гр. Бургас, което впоследствие послужи за разработване на адаптирана индикаторна рамка за оценка на напредъка по трансформирането на Бургас в интелигентен град;
- Критичен анализ на реализираните добри практики в областта на градоустройственото планиране;
- Разработване на пакет от предложения за внедряване на иновативни решения в процеса на планиране и развитие на градската територия;

Важно е да се подчертае, че в дисертационният труд са разгледани и анализирани не само технологичните аспекти на интелигентните градове, но и социално-икономическите и екологични, от гледна точка на това, че за да третираме един град, като „интелигентен“, той включва не само всички сензори, камери и интелигентни устройства, които са внедрени за наблюдение, анализиране и прогнозиране на процесите, протичащи на дадена територия, но и ефективни политики и решения, които се провеждат в икономическото, социално, демографско и екологично развитие.

III.3. Реализирани иновативни практики за трансформиране на град Бургас в умен град

III.3.1. Интелигентно образование

В рамките само на два века, от Индустриалната революция насам света коренно се промени. Ако в цялата предходна човешка история образованието е било привилегия на една малцинствена елитарна група от хора, почти без достъп на жените до нея, с някои малки изключения, то през XIX и XX в. образованието се превърна в норма на поведение и жизнен стандарт, както и в индикатор за успешно развитие на обществата. През XXI в. с развитието на технологиите, развитите общества все повече започнаха да внедряват иновативни образователни практики (виртуална и добавена реалност, интерактивни панели, роботи и др.), с цел създаването на интелигентни образователни системи.

В съвременният дигитализиран и бързо променящ се свят, за да изграждаме интелигентни градове, интелигентни системи за управление на рискове и др., непременно първата стъпка е създаването на интелигентни образователни системи. Според международно изследване на ООН към 2050 г. около 70% от съществуващите сега професии, няма да бъдат актуални на пазара на труда. Това означава, че за да бъдем успешни, ние сме задължени да променим философията на нашата образователна система.

Онези региони, които си осигурят образован, квалифициран, високо мотивиран човешки капитал ще просперираат, другите, дори и намиращи се в развития свят, са обречени на провал. А качествен човешки капитал може да бъде осигурен на първо място с качествено, модерно образование.

Образователната система е една от критичните инфраструктури, които имат пряко влияние по отношение на изграждането на един интелигентен град.

Проект „Първокласно начало“ започва през учебната 2018/2019 г. Създаването на един иновативен образователен модел, стои в основата на този проект. В идеята на проекта се залага финландската образователна система. Проектът се реализира чрез техническо оборудване с най-съвременните иновации в образованието, техническо обезпечаване на всички класни стаи от първи до четвърти клас във всяко едно училище на община Бургас. В материално-техническото оборудване на стаите са заложили осветление, нови шкафчета и чинове, антибактериални настилки и др. Учебната среда е гъвкава, тъй като мебелировката е така направена, че може много лесно да се пренарежда. Но идеята на проекта далеч надхвърля посочените по-горе компоненти. Всяка една класна стая в общината в началната степен на обучение (1-4 клас), се прилагат иновативни методи на обучение за учениците, които включват (интерактивни дъски и панели, планшети за децата, компютри и специално разработен софтуер.⁴⁹ Разработеният софтуер е изключително съобразен с нуждите на учениците, с по-атрактивно съдържание, което е съгласувано с учебниците, утвърдени от МОН - <https://itilearning.com/>, както и методика, и метрика в процеса на обучение.

Целта на проекта е да повиши функционалната грамотност сред учениците, чрез изградената иновативна и гъвкава среда, но освен това и развива техните лидерски и комуникативни умения, особено уменията за извършване на критичен анализ.

Философията на проекта е „учене чрез правене“.⁵⁰

Същността на проект „Първокласно начало“, се състои в три основни компонента:

- Училищна среда;
- Методика на обучение и иновации;
- Равнопоставеност.⁵¹

Най-важните елементи на проект „Първокласно начало“ са развитие на критично мислене, умения за самооценка, изграждане на предприемачески умения. Тези умения са изключително важни в съвременния динамичен свят и крайно необходими за успешна реализация в живота на младите хора.

Целият проект се реализира чрез модерна методология, която залага на иновативна учебна среда и дигитални помощни учебни материали, които повишават многократно интереса на учениците към учебния процес.

Проектът „Първокласно начало“ съдържа в себе си методологичен модул, в който има указания за учителите за тяхната работа с ресурсите. Вторият модул е предметния и в него има материали по основните учебни предмети – околната среда, български език, математика. Третият модул обхваща екипни задачи, чрез които учителите развиват усещането за екипност и взаимозависимост между учениците. Финалният модул е наречен „проектен“, се изпълнява в края на втори срок на първи клас и в него учениците трябва да разработят учебен проект, в който прилагат всички придобити през годината знания.

⁴⁹ Атанасова, А. Община Бургас – образователния стартъп на България, Географ БГ

⁵⁰ Пак там

⁵¹ Атанасова, А., Обосновка на проект „Първокласно начало“ в община Бургас, септември, 2020 г.

Процесът на обучение залага на динамика, разнообразни методи и непрекъснатата смяна на един вид активност с друга, така например за 10-12 минути, предимно в началото на учебните часове се използва класическия метод на обучение. В следващите минути до края на часа има редуване на интерактивни методи (работа с дигитални ресурси, специално разработени електронни ресурси, работа с таблети и интерактивен панел), задачи с физическа активност, екипни задачи, а в края на часовете по атрактивен и ненаатоварващ децата начин (чрез забавни емотикони) те сами оценяват своята работа през часа.

Един от най-важните елементи на проект „Първокласно начало“ е непрекъснатото обучение на учителите за работа в дигиталната среда и новите ресурси, което се провежда през цялата учебна година от екип учени-методици от Университет „Проф. Асен Златаров“

Средното образование в град Бургас и община Бургас е с идеята да надгражда успехите в началното образование на проект „Първокласно начало“. Идеята е да се направи **един пълен цикъл от основното през средното до висшето образование**, който да бъде иновативен, модерен и адекватен на съвременното развитие на технологиите и нуждите на пазара на труда. Освен това се залага на успешната в немско езичния свят дуална форма на обучение, при която учебните програми са съобразени с нуждите и нивото на бизнеса в града и общината.

В тясно сътрудничество се реализират практики за учениците в реални условия, като целта на това нещо е да се подготвят кадри с необходимите за икономиката на града и общината квалификация, като впоследствие бъдат осигурявани работни места след завършване на средното образование.

Една успешна практика, залегнала в бургаското средно образование, е непрекъснатото осъществяване на обмени с чужди държави, участие в международни форуми и разработване на международни проекти. По този начин още от средното образование учениците придобиват знания и самочувствие и са абсолютно конкурентоспособни на свои връстници от най-развитите европейски държави. Материално-техническата база не се ограничава само до залите и оборудването в тях, а упражняването на практически занятия. Средата е изключително благодатна за учениците от гледна точка на създадените условия – места с бърз Wi-fi за неформални групови занятия, модерни и атрактивни спортни съоръжения, места за отдих.

В последните години в сферата на средното образование бяха разкрити и нови специалности, адекватни на динамичните промени в технологиите и икономиката (авиационен техник, мехатроника, програмиране на изкуствен интелект, електрически и превозни средства/хибриди и др.). Доказателство за успешния модел на средното образование е това, че бургаските ученици редовно са сред лауреатите на национални и международни олимпиади. Именно всичко това е доказателство, че основният акцент, който поставя в развитието си град Бургас/ Община Бургас, е именно образованието и задържането на младите хора, а създаването на едно иновативно образование е един от ключовете към трансформацията на Бургас в умен град, чрез инвестицията не само в технологии, но и в човешки капитал.

По отношение на висшето образование в града, може да се каже, че град Бургас не е утвърден университетски център, което от своя страна представлява трудност при задържането на младите хора. В последните 3 години Община Бургас успя да привлече филиал на Националната художествена академия, където се обучават студенти в направление „Изобразително изкуство“, през 2021 г. Общината успя да привлече и Минно-геоложкият университет, който ще премести свой филиал в Бургас през есента на 2022 г. Това е важно от гледна точка на привличането на млади хора от съседни градове за изучаването на инженерни специалности с природен газ, изграждане на отоплителни инсталации и др.⁵²

През учебната 2019/2020 г. е открит и факултет по Медицина към Проф. Асен Златаров в гр. Бургас. Факултетът е с изцяло с ново оборудване за студентите по медицина, като чрез разкриването му се дава възможност на завършващите да започнат да практикуват в бургаските болници.

III.3.2. Интелигентна мобилност

Следващата ключова област, която е подложена на анализ за реализираните практики в областта на умния град е мобилността в града. Интелигентният транспорт и изградената интелигентна транспортна инфраструктура допринасят в много голяма степен за изграждането и дизайна на интелигентните градове.⁵³

Концепцията на гр. Бургас да се превърне в умен град засяга и градската мобилност, като за целта са реализирани няколко проекта в тази област.

Още през 2015 г. Община Бургас реализира проект за подобряване на градската мобилност. За целта е подновен целия автомобилен парк с дизелови и метанови автобуси и тролейбуси по проект „Интегриран градски транспорт на Бургас“.⁵⁴

Градският транспорт в града се управлява чрез електронна система, въведени са електронни карти, които могат да бъдат зареждани на вендинг машини, които са инсталирани в различни точки на Бургас. В последните две години в града постоянно се инсталират камери за наблюдение и сензори, чрез които се следи движението и трафика в града в Центъра за видеонаблюдение в Бургас. Бързият превоз се случва с изградената бърза автобусна линия, която свързва кварталите „Меден рудник“, „Изгрев“ и „Славейков“.

Един от ключовите компоненти на умния град са достъпността и ограничаването на трафика в градовете. Град Бургас успя да реализира това чрез създаването на система за велосипеди под наем още през 2015 г. По данни на Община Бургас системата към този момент разполага с 100 бр. конвенционални и 30 бр. електрически велосипеди. Общият брой хора, които използват велосипедите на Вело Бургас към края на 2020 г. са 15 495 д., като от тях чрез смс са използвали услугата 10 520 д., а чрез велокарти – 4975 д. Изградената дължина на велосипедната мрежа е около 60 км. двупосочно.

⁵² БНР Бургас, <https://bnr.bg/burgas/post/101424444>, Жечо Станков

⁵³ Carnis. L., Smart cities and transport infrastructures topical collection Smarter transport and smarter transport infrastructure for a smarter city, Carnis European Transport Research Review (2018) 10:29 <https://doi.org/10.1186/s12544-018-0303-y>

⁵⁴ Един сезон живот, четири сезона мечти, в. Капитал, стр. 20, май 2019 г.

Част от интелигентната мобилност в град Бургас е и въведената през 2018 г. система за интелигентно паркиране в централната зона. За тази цел под асфалтовите настилки са инсталирани датчици, които чрез внедрените сензори подават информация в реално време за това дали има паркиран автомобил на определеното паркомясто. Информацията се подава до инсталираните табла в града и създаденото интелигентно предложение Smart Burgas, където всеки един жител може да получи информация.⁵⁵ Чрез приложението City Card BG могат да се извършват плащания. В Бургас функционира и споделена система за електрически тротинетки.

През 2021 г. се очаква да бъдат доставени в общината нови електрически автобуси, като е предвидено и изграждането на зарядни станции.

III.3.3. Интелигентна градска среда

Инвестирането на иновации за подобряване на градската среда, е основен приоритет на гр. Бургас и Община Бургас. През последните години в града са реализирани няколко проекта, насочени към подобряването на достъпността на жителите и качеството им на живот. Някои от проектите са посочени в ключовата област Интелигентна мобилност (***Вж. точка III.3.2.) и могат да бъдат отнесени и към тази ключова област, така че няма да бъдат подлагани отново на анализ.*** Един от първите проекти, който е реализиран в града още през 2015 г., когато Общината си поставя за цел да трансформира Бургас в smart city, попадна през 2020 г. в класацията на Eurocities⁵⁶. Това е първият проект, който дава началото на трансформацията в града, а именно – Умна улица „Богориди“. Улицата е реновирана по такъв начин, че е запазена архитектурната стойност на старите бургаски сгради. В уличните стълбове са инсталирани портове за зареждане на мобилни устройства, планшети и др., наличен е безплатен Wi Fi. По цялата улица са инсталирани общо 10 улични стълба, на всеки един от тях има вградени камери и сензори, които следят нивото на шум, замърсяването на въздуха, температурата и влажността на въздуха. Данните се получават в центъра за наблюдение в Бургас. Чрез инсталираните сензори при по-високи температури се задвижва поливната система, която навлажнява околното пространство, както и съоръженията с цветя.

Друг елемент на интелигентната градска среда е изграждането на зелени спирки в града. Инициативата започва още през 2019 г., като до този момент в града има общо 4 броя зелени спирки.

III.3.4. Интелигентно здравеопазване

Развитието и внедряването на иновации в сферата на интелигентната мобилност би могла да се случва заедно с инвестиции в създаване на интелигентно здравеопазване.⁵⁷ С вградени сензори в градската среда, в линейки и камери, би могло да се проследява движението им и при необходимост да се

⁵⁵ Община Бургас, <https://www.burgas.bg/bg/posts/view/36394/>, последно достъпен на 27.09.2021 г.

⁵⁶ Eurocities, <https://eurocities.eu/stories/street-smart/>, последно достъпен на 28.09.2021 г.

⁵⁷ Poongodi, M., Sharma, A., Hamdi, M., Maode, M., Chilamkurti, N., Smart healthcare in smart cities: wireless patient monitoring system using IoT, [The Journal of Supercomputing](#)

управлява трафика, така че да могат пациентите да получават по-бърз и навременен достъп до спешна помощ. В някои градове, дори вече има изградени кабинети за телемедицина, така пациентите могат да получават медицински консултации от дистанция.

В гр. Бургас все още се намира много далеч от темата за интелигентно здравеопазване, макар че се опитва да направи първи стъпки в тази сфера. Един проект, който все още е в процес на финализиране на идейния проект за изграждането на детска болница в града, която ще обслужва не само Бургас, но има предвиден капацитет да поема и пациенти от съседни градове и общини.

III.3.5. Сигурност

Развитието на технологиите (5G, Интернет на нещата, сензори, изкуствен интелект и др.), появата на нови устройства, все повече поражда необходимостта от засилване на сигурността на жителите и особено защитата на личните данни в кибер пространството.⁵⁸

В концепцията на гр. Бургас за умен град включва и осигуряването на сигурност сред жителите на града, като за целта Общината към този момент работи по инсталирането на камери във всички училища, детски градини, както и на обществени места, пътища и др. Към този момент в общината са инсталирани повече от 1000 камери за видеонаблюдение, като целта е да бъдат обхванати всички обществени пространства. Чрез инсталираните камери към този момент са предотвратени някои вандалски атаки, разкрити и са много други такива, извършени впоследствие. На този етап гр. Бургас не работи по осигуряването на защита в киберпространството и облачните услуги, които се използват.

III.3.6. Интелигентно управление/ Интелигентна общност

Интелигентното управление и интелигентната общност вървят ръка за ръка, когато говорим за развитието на един интелигентен град. Един град по-трудно би могъл да се трансформира в интелигентна градска територия без да се акцентира върху развитието на креативните класи и изграждането на една интелигентна общност. Интелигентната общност в литературата се определя, като такава, която в сътрудничество между жители на един град, НПО организации, местни власти, бизнес, използват ИКТ (информационни и комуникационни технологии), за разрешаването на определени проблеми в градска среда.⁵⁹

Интелигентното управление се касае до използването на облачни услуги, създаването на електронни общини, предоставяне на услуги за жителите и бизнеса от разстояние, подаване на сигнали в реално време и др.

През 2019 г. е разработена интелигентната платформа Smart Burgas⁶⁰. В платформата са достъпни данни, които се получават от всички сензори, ка-

⁵⁸ Kumar, S., Ralko, S., Smart City Security, [2016 KSU CONFERENCE ON CYBERSECURITY EDUCATION, RESEARCH AND PRACTICE](#)

⁵⁹ Lindskog, H., Smart communities initiatives, 2004

⁶⁰ Smart Burgas, <https://smartburgas.eu/bg>, последно достъпен на 28.09.2021 г.

мери и датчици в града за следене на състоянието на въздуха, нивото на водите, трафика в реално време, пътната обстановка, свободни места за паркиране, велосипеди, информация за културни мероприятия, спортни обекти и др. Чрез тази платформа жителите на града, а и гостите, местната администрация имат достъп до информация в реално време, което позволява от една страна бързо взаимодействие и колаборация между всички заинтересовани групи, а от друга страна възможност за анализиране, прогнозиране на различни ситуации.

Град Бургас извървява първите стъпки в процеса на трансформация към умен град и то доста категорично. Понастоящем в Бургас се предлагат общо 137 броя електронни услуги за гражданите и бизнеса, които значително улесняват заинтересованите страни и намаляват опашките за обслужване в градската администрация. Все още има какво да се желае по отношение на електронното управление, но целта е в следващите години да бъдат обхванати 100% от услугите в общината.

III.3.7. Интелигентна икономика

Когато говорим за интелигентна икономика има редица дефиниции за това понятие. Като цяло в научната литература все още има спор за това дали структурата на един град определя до каква степен е интелигентна икономиката или икономиката определя трансформацията на дадена територия в умен град. Част от дефинициите за интелигентната икономика акцентират именно върху иновациите и технологиите, които се използват като двигател на икономическия растеж⁶¹ Други разсъждения се отнасят до създаването на икономически/ иновационни клъстери, в които си сътрудничат бизнес, местна власт, граждани и академичния сектор.⁶² Други понятия се свързват с използването на човешкия капитал, знанията и уменията, които впоследствие се трансформират в идеи, които се превръщат в продукти и услуги.⁶³

Разсъждавайки в тази посока, в гр. Бургас в последните години се работи в посока на подобряване на икономическата картина в града. Част от добрите практики, които се реализират в града в посока интелигентна икономика са:

- Безплатни семинари, организирани от Бизнес инкубатор Бургас;
- Националното състезание за стартиращи компании на Innovation Capital;
- Младежки StartUp Фест Бургас;
- Предприемаческо състезание BurgasBlueS;

⁶¹ Torres, L, Pina, V, and Royo, S (2005) E-government and the transformation of public administrations in EU countries: Beyond NPM or just a second wave of reforms? Online Information Review, 29(5), pp. 531-553 <http://dx.doi.org/10.1108/14684520510628918>

⁶² . Bakici, T, Almirall, E and Wareham, J (2013) A Smart City Initiative: the Case of Barcelona, Journal of Knowledge Economy 4(2): 135–148. <http://dx.doi.org/10.1007/s13132-012-0084-9>

⁶³ Schaffers H, Komninos N, Pallot M, Trousse B, Nilsson M, and Oliveira A (2011) Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. In: Domingue J et al (Eds) Future Internet Assembly, LNCS 6556, pp. 431-446. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0_31

- Хакатон – Бургас, организиран от Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - с подкрепата на водещи компании в ИТ сектора и регионални институции;
- Технологична конференция във формат кино на открито;
- Хакатон „СИНЯ ИКОНОМИКА“ 2020;
- Състезание ROBO Challenge 2020.

Всички изброени инициативи, които се реализират са насочени към стимулиране на икономическото развитие в града, през 2020 г. се реализира конкурс насочен към млади хора (ученици и студенти), които имаха възможност да представят свои проектни предложения за подобряване на градската среда, които впоследствие се финансират от Община Бургас.

В гр. Бургас активно се подпомагат и малки и средни предприятия и стартап компании. Съгласно визията на Бургас да се трансформира в интелигентен град в последните 2 години са привлечени няколко ИТ компании (Musala soft, Scale Focus и др.), което допълнително ще оказва влияние върху развитието на ИТ сектора в града. Към този момент в гр. Бургас по данни на Община Бургас 596 души са заети в сектора на информационните и комуникационни технологии, 4% от всички заети са в сектора на творческите и креативни индустрии.

Община Бургас понастоящем започва сътрудничество и с икономическа зона „Тракия“, с цел привличането на инвестиции в следващите години.

III.3.8. Интелигентна околна среда

Интелигентната околна среда се състои от устройства (сензори, датчици), които следят състоянието на компонентите ѝ, с цел да направят градовете ни по-устойчиво място за живот.⁶⁴

Интелигентната околна среда е ключов момент в трансформацията на Бургас в умен град. На този етап в градът са инсталирани множество сензори, които следят качеството на въздуха, температурата и др. Освен това са внедрени сензори, които следят нивото на водите.

III.3.9. Дигитализация

В следващите години трансформацията на Бургас в умен град ще зависи до голяма степен от внедрените иновации и технологии в градската среда. На този етап в Бургас се въвежда 5G, като към този момент е осигурено над 90% покритие на мрежата за населението. Развитието на технологиите, начинът, по който ще се предоставят услуги за населението в областта на образование, здравеопазване, околна среда, транспорт, до голяма степен се определя и от текущото усъвършенстване в града по отношение на информационните и комуникационни услуги.

Във всяка една ключова област от развитието на един интелигентен град, е направен критичен анализ на това как град Бургас се представя в от-

⁶⁴ Russo, M., Stella, M., Smart Environment Technologies, March 2017 Journal of Communication Software and Systems 10(3):161 DOI: [10.24138/jcomss.v10i3.120](https://doi.org/10.24138/jcomss.v10i3.120)

делните сфери и практиките, които се реализират. В следващата част от дисертацията е предложен модел за интелигентен град Бургас, на основата на вече извършения анализ и съществуващите практики в световния опит.

III.4. Адаптиран модел за интелигентен град Бургас

В *точка III.3 - Реализирани иновативни практики за трансформиране на град Бургас в умен град* е извършен анализ на реализираните до този момент практики в гр. Бургас по отношение на концепцията за умен град. На базата на извършения анализ сме изготвили адаптиран модел за интелигентен град Бургас, който е съобразен със спецификите и нуждите на града и възможностите за доусъвършенстване на идеята smart city. Адаптираният модел е изготвен по ключови области за развитие.

III.4.1. Интелигентно образование

Един голям недостатък в областта на образованието в града, който в известна степен представлява пречка пред задържането на младите хора в Бургас, е това, че гр. Бургас все още не се е утвърдил, като успешен университетски център. Този факт няма как да бъде подминат, имайки предвид, че за да бъде задържан човешкия капитал, а това са млади, интелигентни хора в трудоспособна възраст, е необходимо Бургас да се утвърди като университетски център, който подготвя младите хора за професиите на бъдещето и са създадени отлични условия за тяхната реализация след това.

Разкриване на двойни специалности

Едно от предложенията в сферата на висшето образование е да *се разкрият двойни специалности* между университет „Проф. Асен Златаров“ и чуждестранен университет. С реализирането на двойни специалности между два университета, студентите ще имат възможност да получават двойни дипломи от България и от чуждестранен университет, а освен това по такъв начин младите хора в Бургас ще имат до известна степен стимул да останат в града. Друго положително нещо на едно такова начинание, е че градът може да привлича хора от съседни градове и областни центрове – от Ямбол, Сливен и др., а биха могли да се привличат чуждестранни студенти от Турция, която държава не е страна членка на ЕС, което ще бъде привлекателно за турските студенти да учат в Бургас и да придобият две дипломи от ЕС.

Предприемачески хъб в Университет „Проф. Асен Златаров“

Идеята е университетът да се превърне в предприемачески хъб, който предлага ресурси, разнообразни възможности за създаване на мрежи, възможности за финансиране, office space пространства на своите студенти, докторанти и млади преподаватели, които да генерират идеи, които впоследствие биха могли да се трансформират в start-up компании, бизнес-проекти и компании на територията на общината. Така младите ще бъдат активни носители на промяната, реално ще участват в практиката и виждат реализацията на своите идеи на територията на Бургас, което е много силна мотивация да останат да живеят и създават семейства в града.

В E-hub Burgas могат да се осигуряват обучение, подкрепа и наставничество на студенти и докторанти, с цел да бъдат подпомогнати да станат предприемачи. Всички заедно - партньори, ментори, преподаватели, бизнес организации, Община Бургас могат да подкрепят студентите и докторантите в стремежа си да намерят решения на проблемите в своите общности, работни пространства и организации. Основната посока, в която би могло да се работи, е учениците и студентите да стават агенти на промяната чрез:

За целта университет „Проф. Асен Златаров“, партньори, Община Бургас, бизнеса могат да изготвят критерии и изисквания за кандидатстване с проекти в определени научни и бизнес области. Всеки един от кандидатите може да бъде оценяван, дали отговаря на критериите и каква е реализируемостта на проектите, отговарят ли на изискванията и др. Финансирането ще бъде чрез специален фонд менажиран от университет „Проф. Асен Златаров“, Бизнес партньори и Община Бургас.

Студентите и докторантите ще имат стимул да останат в Бургас, защото по този начин им се дава възможност да получават парична сума, за да реализират конкретен проект и то на територията на града, а освен това ще се чувстват значими за обществото, със свой собствен принос в него.

Единственото важно условие за участието в проекти е кандидатите да бъдат текущи студенти и докторанти в Бургас и другите образователни центрове на територията на общината.

Основната идея да бъде създаден този хъб е, че младите хора в повечето случаи не знаят как да оформят от една концепция завършен продукт и имат нужда както от финансова подкрепа, така и от методическа, ресурсна и менторска.

Предимства: безплатни офис пространства в съвместна, споделена среда, достъп до експертни съвети, подкрепа, начини за финансиране, коучинг, менторство.

E-hub Бургас представлява ресурс за всички млади хора с идеи и желание за работа. Всички членове на E-hub ще разполагат с достъп до жизнена среда, в която те могат да разработват своите проектни предложения и имат достъп до ментори, които да ги подпомагат през целия процес. Целта на тази идея е да създаде среда на кръгово образование и да се затвори целия цикъл на място: обучение – идеи/проекти -реализация.

E-хъба би могъл да има тясна връзка с Инкубатора в Бургас, където студенти и докторанти също могат да развият своите проектни предложения с подкрепата на бизнеса.

В хъба могат да бъдат организирани летни бизнес училища и тийм билдинги, които да засилват приятелската среда между участниците и спомагат за формирането на екипи с общи интереси и идеи. В тези училища могат да бъдат обучавани как да развият своята идея в проект, как да я защитят и представят, могат да се организират регулярни **brainstorming** срещи, на които идеите на младите да бъдат обсъждани, развивани и оформяни в цялостен проект.

III.4.2. Интелигентно здравеопазване

Идеята за интелигентно здравеопазване в гр. Бургас е все още далечна и зависи от много условности. На първо място в България на този етап няма очертани приоритети, които да са насочени към интелигентно здравеопазване, не съществува единна база данни от всички болници в страната, в които да се събират, обработват и впоследствие анализират, както вече има много правителства в света, които са поели по този път – Индия, която пое инициатива за безплатна здравна диагностика, Австралия, която е предвидила инвестиции за над 18 милиона долара в цифрови технологии в сферата на здравеопазването и Обединените арабски емирства, които поддържат база данни от всички болници, с досиета на пациенти, история на техните заболявания и т.н.

На второ място, едно такова начинание на общинско ниво зависи от много неща – липса на достатъчен финансов ресурс, здравната политика в страната и др.

Въпреки всички тези условности Бургас показва категоричните си приоритети в сферата на образованието и здравеопазването. През 2021 г. общинската администрация е в процес на финализиране на проект за изграждане на детска болница, която е планирано да обслужва не само нуждите на гр. Бургас, но и на целия регион.

Би било подходящо да се доизгради мрежата от сензори и камери в града, които да следят целия трафик и при необходимост да се пренасочва движението, така че да могат линейките да бъдат с предимство. На светофарите могат да бъдат инсталирани звукови сензори, които следят чистотата на звуковия сигнал в определени децибели. Когато сензорите засичат честота по-висока от обичайното, в такива случаи от Центъра за наблюдение в Бургас могат да се управляват зелените и червени светлини на светофарите и движението, така че да се осигури предимство на спешните превозни средства. Освен това в линейките на мобилно устройство, чрез включен Bluetooth, водачът на линейката може да подава сигнал към Bluetooth модула, като по такъв начин се променя движението. Разбира се, осигуряването на тези команди, сигнали и управление на движението, се осъществява чрез Интернет на нещата, специални софтуерни системи, такива например са Arduino⁶⁵.

III.4.3. Интелигентна икономика

В ключовата област на интелигентната икономика, има няколко предложения, които биха могли да бъдат реализирани в Бургас:

Бизнес ангели – Бургас

Това е инициатива по подобие на широко разпространените в развития свят Business angels, които харесват, подпомагат финансово и участват дялово или под друга форма в реализирането на интересни бизнес идеи.

Идеята е следната, от една страна са хората с идеи (преобладаващо млади), които обаче нямат финанси за реализирането им или възможности за взимане на кредити, а от друга са хората с финансови възможности, които

⁶⁵ Arduino, <https://www.arduino.cc/>, последно достъпен на 30.09.2021 г.

търсят свежи и иновативни бизнес проекти, в които да инвестират, разбира се срещу дялово участие в бъдещия проект или процент от печалбата.

В ролята на бизнес ангели тук могат да влезнат общината и/или консорциум от местни бизнесмени, които виждат смисъл и най-вече възможност за печалба в това начинание.

По такъв начин младите хора в Бургас могат да развият своя идея, да кандидатстват с нея пред общината или определените бизнес организации и да получат финансиране за нея. Така би могла да се получи много ефективна симбиоза между студенти/докторанти и бизнеса, защото: 1). Първо, бизнеса може да се докосне до идеите на млади, активни и креативни хора, които след това да станат част от тяхната организация и 2). Второ, студенти/докторанти ще имат възможността да развият даден проект и то в реална среда, да видят как се случват нещата на практика, за което ще получат опит и знания, финансово възнаграждение и биха могли да станат част от екипите на фирмите, с които работят и им оказват съдействие да изпълнят успешно своите проекти.

Бургас е град, който се отличава с много добра изградена инфраструктура, Wi-Fi на публични места, от 2021 г. извършва прехода към първия 5G град в страната, което създава предпоставки за привличането на млади и образовани хора в сферата на ИТ сектора. Градът е страхотно място за хора, чиито професии са от разстояние на компютър. Морската градина в гр. Бургас е чудесно място за изграждане на co-working spaces (споделени пространства за работа).

Имайки предвид, че през следващия програмен период в Европейския съюз ще се финансират проекти за насочване на иновациите към икономическия растеж и преход⁶⁶, друго предложение, което отправяме към гр. Бургас е разработването на проект, който цели изграждането на център за микро, малки и средни предприятия, които оперират в сферата на дигиталните бизнеси. Идеята на един такъв център е да привлича работещи компании в ИТ сектора и разкриването на нови фирми, които са ориентирани към дигиталния бизнес. Един такъв център може да бъде оборудван, като една градска лаборатория (Интернет на нещата, използване на изкуствен интелект, обучения и работа с облачни изчисления и машинни изчисления), като целта му би могла да бъде да привлича работещи фирми в този сектор, създаването на нови стартъпи, занимаващи се точно с това, както и привличането на специалисти от града, които да участват в тези процеси. Чрез работата на един такъв център може да се внедрят Интернет на нещата в градска среда и да се даде възможност на местните бизнеси да използват тези технологии за подобряване на градската среда и растеж на местната икономика. В един такъв проект има възможност град Бургас да осъществи сътрудничество в компании като Musala soft, Scale Focus, както и с Професионалната гимназия в Бургас по компютърно програмиране и иновации, и други. Чрез LoraWAN (комуникационна мрежа за общуване в Интернет на нещата), компаниите и

⁶⁶ Хоризонт Европа, следващата програма на ЕС за научни изследвания и инвестиции в иновации (2021-2027 г.), достъпен на https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe_bg_investirame_za_da_oformim_nasheto_bdeshche.pdf

бизнеса могат да тестват съвсем безплатно Интернет на нещата и нови технологии.

Друго предложение за икономическото развитие в град Бургас, взаимстван от гр. Дъблин е чрез *mastercard spending pulse*, местната власт би могла да има възможността да проследява и получава информация за плащанията, които постъпват в града от туризма и търговските обекти, така ще имат данни за всички получени приходи и всички направени разходи в посочените сектори, на базата на което могат да се направят определени предложения за бъдещето икономическо развитие.

III.4.4. Интелигентна градска среда

Създаването на благоприятна и добре изградена градска среда, е много важно условие в процеса на един град към интелигентна трансформация.

Една от идеите в тази посока е изграждането на ***зелени лаборатории***. Зелени живи лаборатории - жива лаборатория в природата, в която се провеждат обучения. Всеки град може да има място в природата, където местните университети, студенти, ученици и обществеността да се свързват с предприемачи и пионери в областта на здравословния и устойчив начин на живот, за да изследват, експериментират и да инвестират в здравословно устойчиво общество. Тези зелени лаборатории могат да бъдат под формата на купол, в който влиза максимално светлина, около тези куполи ученици, студенти и други желаещи могат да създават зеленчукови градини и така по този начин се стимулира не само здравословния и устойчив градски начин на живот, но и ученето, творенето и предприемачеството сред природата. Лятно време могат да бъдат провеждани летни зелени лагери в градска среда (*summer green camp*) за ученици и студенти.

Друга подходяща идея за надграждане на реализираните до този момент практики, е да бъде ***изградена мрежа за иновации*** в сътрудничество с един от двата телекома (A1 или Виваком), както и в партньорство с градовете Варна, Стара Загора и Пловдив. Целта на изграждането на една такава мрежа е да работят всички заинтересовани групи в колаборация, чрез отправянето на идеи и предложения за подобряване на градското развитие. Един от недостатъците и ограниченията пред развитието на интелигентните градове, е че голяма част от тях не участват в мрежи за сътрудничество на международно ниво. Именно поради тази причина четирите града (Бургас, Варна, Стара Загора и Пловдив) могат да разработват общи проекти и да участват в международни мрежи за интелигентни градове.

Друго идейно предложение, което може да бъде отнесено и към градската среда, и към околната среда, е подмяната на уличното осветление. Идеята е да се намали енергийното потребление в града от уличното осветление, като старите лампи се заменят в целия град с LED улични светлини, които изискват по-малко енергия за работа, а в същото време издържат по-дълго време. За максимална ефективност могат да бъдат внедрени сензори на всеки уличен стълб, които според движението по улиците и часа на деня да регулират осветеността. В допълнение, за по-ефективното управление на уличното осветление, би могла да се разработи онлайн гео-информационна система за уличното осветление в община Бургас“, която да

подпомага дейностите по попълване, съхранение, поддържане в актуално състояние, извеждане на справки и подпомагане на управлението на системата за улично осветление - улични лампи, заедно с техните характеристики като адрес, координати, година на поставяне, последна смяна на осветителното тяло, ниво за затъмняване, история на промените за всеки обект, справки по атрибути и пространствени елементи. С помощта на геоинформационната система, уличното осветление в града ще се управлява много по-лесно и ефективно, като ще се получава бърза информация в реално време за осветителните тела.

С помощта на Географската информационна система (ГИС), ще могат да бъдат създавани, обработвани и анализирани географски данни за точното местоположение на всички съществуващи компоненти и характеристики на системата за обществено осветление.

III.4.5. Интелигентна околна среда

Един от основните приоритети на идеята за интелигентен град, са технологиите и иновациите в градска среда да осигурят и допринесат за създаването или запазването на една устойчива околна среда. Предвид нарастващия брой население в градовете и успоредно с това антропогенния натиск върху околната среда, въпросът за устойчиво развитие, зелена икономика и технологии, чиста околна среда, става все по-актуален.

В тази посока съществуват няколко предложения, които биха могли да бъдат приложени в гр. Бургас.

Един от важните елементи на околната среда, е качеството на въздуха в градовете. В редица европейски градове вече има реализирани проекти в тази посока. На този етап в Бургас няма изградена цяла мрежа от сензори, която да следи качеството на въздуха в различните части на града. Поради тази причина, едно от предложенията ни е в тази сфера. Качеството на въздуха варира и се различава в различните части на града, в зависимост от посоката и скоростта на вятъра, какво е в пиковите часове и през уикендите, всичко това затруднява местната администрация да определи качеството и впоследствие да се предприемат адекватни мерки. Изграждането на гъста мрежа от точки, в които са инсталирани високочувствителни въздушни сензори, ще позволи на Бургас да картографира данните за въздуха в различните части на градската територия. Тези сензори могат да бъдат монтирани на различни места в Бургас, дори могат да бъдат монтирани и на колите и бусовете, собственост на Община Бургас. Събирането на подробни данни за въздуха, ще направи възможно да се правят различни анализи, а впоследствие и разработване на интелигентни решения за подобряването му.

Решенията за интелигентно управление на отпадъците, вече се реализират в много европейски градове. Едно предложение в тази посока за град Бургас, е свързано със закупуването на контейнери за боклук, работещи със слънчево захранване, оборудвани със сензори, които следят нивото на боклука. Слънчевата енергия, задвижва компресори, които уплътняват отпадъците в контейнерите, така че да бъде събран максимално по-голям обем. Сензорите могат да подават информация до Общинската фирма, която осигурява сметосъбирането и сметоизвозването в Бургас. Това е едно

ефективно решение, имайки предвид, че Бургас е компактен град, чрез получаваната информация и данни от сензорите, камионите, събиращи боклука от контейнерите, имат възможността да оптимизират своите маршрути и честотата на събиране в зависимост от това в кои точки на Бургас има контейнери, които се препълват по-бързо и има необходимост от по-често събиране на отпадъка.

III.4.6. Интелигентна мобилност

По отношение на транспортната система, има много позитивни примери от подобни компактни и не толкова големи градове, като Бургас. Един такъв пример, който може да се предложи в Бургас е от столицата на Словакия – Братислава. Той се изразява в следното – минутен билет. Може да се закупи билет за 15, 30,45 минути или 1 час в зависимост от това до къде трябва да се достигне, като в рамките на това време могат да се използват и на брой различни градски транспортни средства с този билет. По този начин се увеличава неколкостранно ефективността на градския транспорт и неговата привлекателност за жителите на Бургас.

III.4.7. Интелигентно управление

По отношение на интелигентното управление, град Бургас и Община Бургас имат вече реализирани практики, които са анализирани малко по-рано. Това, което би било подходящо да се направи като следваща крачка, е въвеждането на електронна община, което означава всички административни услуги да бъдат достъпни и онлайн. Към момента има общо 137 електронни услуги в Община Бургас. Към разработеното предложение Smart Burgas, може да бъде усъвършенствано и да бъде разработен раздел е-услуги, така че гражданите да имат възможност да имат достъп до тях и чрез мобилно приложение.

Бета версията на платформата Smart Burgas, може да бъде усъвършенствана, така че да позволява на заинтересованите лица да споделят предложения и идеи в платформата, касаещи подобряване на градското развитие, да бъдат публикувани актуални новини за всички проекти, които се реализират, както и компаниите в града, особено тези в ИТ сектора да могат да отправят конкретни предложения, с възможност за партньорство, от желаещите да се включат.

III.5. Индикаторна рамка за оценяване на напредъка в процеса на трансформация на Бургас в умен град

Местните и регионални власти се нуждаят от показатели за оценка на изпълнението на целите, мониторинга и управлението на градовете, и подпомагане в процесите на вземане на информирани управленски решения. Изборът на най-подходящата индикаторна рамка от показатели е от решаващо значение, но това от своя страна изисква експертни познания. В тази част от трета глава на дисертационният труд е разработена индикаторна рамка, на основата на вече анализирани видове индикатори във втора глава. Разработената индикаторна рамка е авторова адаптирана, съобразно съществуващите индикатори в международната практика и е съобразена със спецификите и особеностите на гр. Бургас. За оценка на индикаторите са

използвани официални данни от община Бургас, НСИ, ДАКСИ България, ТСБ Бургас и др. Целта на индикаторната рамка е да оцени напредъка по отношение на изграждането на интелигентен град Бургас. Показателите са в няколко области (Интелигентна икономика, Интелигентно управление, Иновативно образование, Интелигентни устройства в градска среда, Интелигентна инфраструктура, Здравеопазване, Интелигентни проекти, Интелигентни приложения, Градска Живнена среда, Околна среда, Градска културна среда).

Една част от показателите са фокусирани повече върху оценката на напредъка при внедряването на интелигентни градски решения ИКТ (информационни и комуникационни технологии).

Всички смарт инициативи, които се реализират във всеки един интелигентен град трябва да имат ясни показатели, които да позволят на местните власти, граждани, бизнес и НПО да оценят напредъка по реализирането на идеята за създаване на smart city (интелигентен град).

Настоящите индикатори, разработени за целите на умен град Бургас следват изцяло SMART концепцията, т.е. индикаторите отговарят на следните изисквания:

- **Specific – точност** – индикаторите да бъдат ясни и конкретни и приложими на спецификите на града;
- **Measurable – измеримост** – индикаторите трябва да бъдат количествено измерими и да са свързани с постигането на конкретни резултати;
- **Available/Achievable – постижимост** – по тези индикатори трябва да бъде възможно намирането на информация и данни.
- **Relevant/Realistic – реалистичност** – индикаторите трябва да бъдат свързани с целта и също така да бъдат реалистични;
- **Timely – съобразени с времето** – индикаторите трябва да бъдат обвързани с време, в което да бъдат постигнати, трябва да бъдат заложен базови, междинни и крайни стойности за постигане.

Една част от индикаторите имат субективен характер, поради тази причина е трудно те да бъдат измерени и оценени. Тази субективност е минимизирана чрез провеждането на анкетно проучване сред жителите на гр. Бургас, като броят на анкетираните жители е 1000. Считаме, че тази извадка е представителна и на базата на нея можем да поставим стойности на индикаторите. (*Вж. Прил. 6*)

Когато говорим за градско развитие, трябва да имаме в предвид, че не съществува едно универсално решение, което може да гарантира успеха в развитието на градовете. Това означава, че всяка една институция, местна администрация трябва да ангажира всичките си налични ресурси за адаптация на успешни практики и стратегии, с цел постигане на конкретни цели.⁶⁷

В тази връзка разработването на система от индикатори за оценка на напредъка по изпълнението на смарт инициативи в гр. Бургас е надежден инструмент за оценка на въздействието на настоящия градски модел (smart

⁶⁷ S. Pellicer, G. Santa, A. Bleda, R. Maestre, A. Jara, and A. G. Skarmeta, "A Global Perspective of Smart Cities: A Survey," in International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing, Taichung, Taiwan, 2013

city) върху предлаганите услуги за гражданите и бизнеса, качеството на живота на хората, съществуващите политики, наличната инфраструктура и др.

Въз основа на тези показатели, могат да се идентифицират проблемни области в развитието, да се извършва мониторинг по отношение на постигнатите резултати в дългосрочен план, както и да се предложат препоръки, насочени към постигане на по-добри резултати.

Методологията за разработване на индикаторната рамка на интелигентен град Бургас е изготвена и с цел да оцени единството между различните области на развитие, но също така да оцени нивото на съвместимост между различни (и противоречиви) измерения.

Настоящата индикаторна рамка е разработена на основата на съществуващи международно признати индикатори за оценка на интелигентните градове (ISO 37120:2018 *Sustainable cities and communities*), индикаторите на организацията Roland Berger – Smart city strategy index), Innovation Cities™ Index(2018), CITY KEYS (2016), European Digital Cities Index (2016) **Изготвената адаптирана индикаторна рамка е изцяло съобразена с нуждите и спецификите на гр. Бургас.**

Целта на индикаторната рамка е да даде възможност за оценка на местните политики на основата на разработени индикатори. Тази система от индикатори ще послужи на общинска администрация Бургас в процеса на вземане на политически решения.

При изготвянето на индикаторната рамка на гр. Бургас са взети предвид следните критерии:

- Отражение върху качеството на живота;
- Влияние върху заетостта;
- Качество на предоставяните услуги;
- Изменение на климата;
- Финансова устойчивост;
- Внедрени иновации;
- Интелигентни инициативи;
- Подобряване на качеството на околната среда;
- Ефективност по отношение на разпределението на ресурси;
- Адекватни решения по отношение на нуждите на хората;
- Интелигентно предоставяне на административни услуги за граждани, НПО и бизнес;
- Интелигентно, модерно образование и здравеопазване;
- Качествена и сигурна жизнена градска среда.

Изводи от трета глава

В трета глава избрахме като моделен град за България по отношение на трансформацията му в умен град Бургас, който е водещ в страната при разработването и прилагането на тази нова концепция.

Направен е детайлен анализ на постигнатия напредък в града по 9-те ключови области за умен град, идентифицирани във втора глава на настоящия дисертационен труд. На базата на този анализ, е установен най-голям

напредък в Бургас по три от ключовите области – интелигентно образование, интелигентна градска среда, интелигентен транспорт.

Сред най-важните приноси части на дисертационният труд, е разработената авторска индикаторна рамка за оценка на напредъка в процеса на трансформиране на Бургас в умен град, която може да бъде използвана в бъдеще и в други градове на България.

Много важен приносен елемент носят и предложените от нас идейни предложения за доусъвършенстване на модела за интелигентен град в Бургас, които са предложени на градската управа и по някои от тях вече се работи, а други вече са реализирани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработеният от нас дисертационен труд е на много важна в контекста на свръхурбанизацията в света и изменението на климата тематика, която от своя страна е и много нова за България, тъй като за интелигентни градове в страната, се говори едва в последните десетина години. От тази гледна точка, бе много важно да се постави солиден теоретико-методологичен базис, който впоследствие да бъде доразвиван и надграждан при развиването на тази нова концепция в България.

За да бъде създаден този базис, бе проучен световния опит, като акцентът падна върху европейските градове, които в една или друга степен имат сходни условия, ресурси и проблеми с големите български градове.

В теоретичната част от дисертацията са анализирани основни дефиниции и са изведени принципи, фактори и характеристики на интелигентните градове. На базата на това е формулирана авторска дефиниция за умен град, която балансира между чисто технологичния аспект на понятието и неговите социално-икономически измерения. Дефиницията се основава на убеждението, че един град се трансформира в интелигентен не само на технологична и инфраструктурна основа, а когато развива иновативно и модерно своите социално-икономически сфери, за да осигури максимално комфортна и защитена жизнена среда за своите граждани. Среда, която дава възможност за развитие и реализация на иновативни и креативни идеи, чрез които гражданското общество да бъде реален и деен участник при вземането на управленски решения, които пряко засягат мястото, в което то живее.

Както вече бе изяснено, темата е сравнително нова за България, което от своя страна ни сблъска с редица ограничения и предизвикателства, за които се постаряхме в течение на разработване на дисертационния труд да потърсим решение.

В предвид на факта, че бе проучен детайлно световния опит и по-конкретно европейската практика, в чисто теоретичен план, са изведени редица ограничения и препятствия при трансформацията на градовете в интелигентни, като сред тях са:

1. Един от основните проблеми е свързан с прекалено голям риск пред местните власти, дори понякога неоправдан риск;
2. Липса на фокус върху изграждането на интелигентна инфраструктура;
3. Необходимостта от взаимосвързани интелигентни градове;
4. Изоставащи общности;
5. Необходимост от осигуряване на равенство.

За да може да се даде ясна и конкретна количествена, и качествена дефиниция за умен град, бе направено детайлно проучване на индикаторите, които се използват в различните градове за оценка на техния напредък при трансформацията им в умен град. За основа са използвани индикаторите на Международната организация по стандартизация, стандарт ISO 37120 за устойчиви градове, City Keys (ключови индикатори за градове) и KPI (Key Performance indicators) ключови индикатори за ефективност.

За да може дисертационния труд да има, освен теоретична, но и практико-приложна насоченост, са избрани определени критерии, свързани с интелигентите 28 европейски града и са разработени профили за всеки един от тях, които впоследствие служат като основа за изработване на клъстерен анализ на тези градове и типологизацията им по определени признаци.

Тази типологизация, направена по три индикатора (Брой реализирани проекти и инициативи; съществуващи смарт стратегии; изработени платформи за умен град), избрани от нас, за които има пълен набор от данни за всичките 28 града. Типологизацията дава възможност за групиране на градовете в три отделни групи в зависимост от тяхното моментно състояние и напредък при трансформацията им в умен град:

I-ва група – градове с малък брой изпълнени проекти – 0-8 броя в поне в 2 от ключовите области за умен град (Ница, Талин, Авейро, Вилнюс, Манчестър, Бристол, Будапеща, Риека, Мюнхен, Сантандер, Лион, Тампере);

II – ра група – градове с изпълнение от 9 до 19 броя изпълнени проекти и разработена стратегия или платформа за умен град в 2 до 5 от ключовите области за умен град (Антверпен, Малмьо, Ротердам, Хамбург, Дъблин, Лисабон, Цюрих, Осло);

III – та група – градове с изпълнени над 20 броя проекти, разработена стратегия за умен град или платформа за умен град в над 5 от ключовите области на умния град. В таблица 10 са посочени кой град към коя група спада. В Приложение 2 са отразени изпълнените проекти/ инициативи по ключови области, както и разработените стратегии и платформи за интелигентен град (Хелзинки, Амстердам, Виена, Барселона, Прага, Стокхолм).

Така много ясно и видимо са отличени онези градове, които от по-дълго време се развиват като интелигентни и градските им управи влагат солидни средства и идеен капитал в тази трансформация, като по този начин ги превръщат в конкурентоспособни в един ускорено технологизиращ се и дигитализиращ се свят. Много важно е да се подчертае, че в тези градове се прилага подхода „отдолу-нагоре“ в процеса на вземане на решения, като по този начин превръщат гражданското общество в реален участник и отговорник при формиране на средата, в която живее. Това го правят, защото ясно осъзнават, че въпреки напредъка на технологиите, градът трябва да има човешки облик и да бъде обърнат към социалните и емоционални потребности на гражданите.

Клъстерният анализ е направен по три индикатора (Брой реализирани проекти и инициативи; съществуващи смарт стратегии; изработени платформи за умен град), избрани от нас, за които има пълен набор от данни за всичките 28 града. Използван е методът на k-means анализа по предварително зададени 5 клъстера. В първият клъстер попадат 5 града (Антверпен, Хамбург, Ротердам, Лисабон, Осло), като центроида е гр. Ротердам. Във втория клъстер попадат (Малмьо, Хелзинки, Барселона, Дъблин, Прага, Цюрих и Стокхолм), като центроид в този клъстер е гр. Прага. В третият клъстер попадат (Глазгоу, Сарагоса, Ница, Талин, Авейро, Вилнюс, Манчестър, Бристол, Будапеща, Риека, Мюнхен, Сантандер, Лион, Тампере), като центроид е гр. Тампере. В четвърти клъстер попада само един град

Амстердам, а в пети клъстер само гр. Виена, това е така, защото тези два града показват много висока активност в процеса на трансформация в умен град.

По останалите индикатори, посочени в *Приложение 3* от настоящия дисертационен труд, при които имаме липсващи данни по обективни причини за някои от градовете и затова не са включени в клъстерния анализ и типологизацията, е направена сравнителна характеристика между 28-те града. Част от тези критерии са субективни и показват отношението на гражданите спрямо напредъка в ключови области, като образование, здравеопазване, зелени площи, спортни съоръжения, градска жизнена среда, административен капацитет и др. Няколко града ярко се отличават по високия процент удовлетвореност на техните граждани спрямо устойчивото им и балансирано развитие, което е важна част от трансформацията в умен град. Това са Амстердам, Виена, Хелзинки, Стокхолм, Цюрих, Осло, Хамбург, Мюнхен, Глазгоу, Малмьо, Манчестър.

В трета глава на дисертационният труд, основния практико-приложен елемент от нея, е избран в контекста на концепцията за умните градове – гр. Бургас (водещ в страната интелигентен град), който е подложен на детайлен анализ. Причините за избор на Бургас са, фактът, че е водещ в страната интелигентен град, имаме преки теренни наблюдения от неговото развитие. Моделът за умен град Бургас, към който са дадени и конкретни идейни предложения как да бъде доусъвършенстван, може успешно да се прилага и в други български градове.

От няколко години в Бургас се реализират проекти за умен град, сред които изпъкват: интелигентен транспорт, интелигентна паркинг система, платформа за smart city, проекти за интелигентна градска среда, внедрени сензори, датчици и камери в различни части на града. Тези проекти са свързани с някои от най-сериозните проблеми при развитието на българските градове и в частност в Бургас и поради тази причина е толкова важно да се намерят интелигентни смарт решения за тяхното преодоляване.

Нашите идейни предложения са в няколко ключови области – градска среда, мобилност, околна среда, интелигентно управление, градска икономика, интелигентно здравеопазване и интелигентно образование.

Те са важни, защото придават по-завършен вид на умен град Бургас, който в една отворена система, каквото е Европейския съюз, се конкурира икономически и демографски с всички останали европейски градове и е необходимо интелигентно да се използват неговите дадености и предимства, за да бъде превърнат в привлекателно място за живеене и реализация на хора в активна възраст, с високо ниво на образование и професионална квалификация.

Новите възможности за планиране и развитие на градската инфраструктура, които предлагат интелигентните градове са изключително важни в контекста на свръхурбанизацията в развития свят и негативните климатични проблеми, за които основно отговорни са градовете и тяхното индустриално развитие през XIX и XX в. и ако тогава това развитие е давало предимство на тези градове, то днес интелигентните градове имат предимство спрямо всички останали, защото се превръщат в привлекателно място за живеене и реализация на хора с високо ниво на образование и квалификация,

а през ХХІ в. голямата битка при развитие общества, е именно за човешки капитал!

Справка за приносите на дисертационния труд

На базата на така разработеният дисертационен труд, са формулирани 5 теоретични и практико-приложни приноси от него:

1. На базата на анализиранияте теоретико-методологични постановки, концепции, дефиниции и добри практики за интелигентни градове по света, е формулирана собствена дефиниция за умен град;

2. Създаден е практико-приложен модел за изследване и анализиране за интелигентен град, посредством определяне на 9 ключови области, оформящи умния град и набор от индикатори, чрез които може да се проследи напредъка по тези ключови области;

3. Направени са клъстерен анализ и авторска типологизация на избрани 28 европейски града, в които вече се разработват и прилагат политики и дейности по посока превръщането им в smart city;

4. На основата на съществуващите индикатори в международната практика, е създадена адаптирана индикаторна рамка за оценка на напредъка в процеса на трансформация на Бургас в умен град и може да бъде приложена и в други градове;

5. Формулирани са конкретни мерки и дейности за доусъвършенстване на модела smart city в Бургас, на базата на извършения критичен анализ за реализираните иновативни проекти;

Статии по темата на дисертационния труд

1. Атанасова, А., Интернет на нещата в контекста на концепцията за интелигентните градове, Географ БГ, Год. III, брой 3, 2018 г., достъпен на <https://geograf.bg/sites/default/files/emagazine/emagazine2018.pdf>

2. Атанасова, А. Община Бургас – образователния стартъп на България, Географ БГ, Год. V, брой 5, 2021 г.;

3. Атанасова, А., Интелигентните градове – нова възможност за развитие на градската инфраструктура, Сборник доклади от научни конференции „География и регионално развитие“ – Созопол, септември 2021. Фондация „ЛОПС“ - 2021