

Получена: 15.09.2017 г.

Приета: 21.11.2017 г.

## ЗЕЛЕН АТЛАС НА СОФИЯ И РЕГИОНА: МЕТОДИЧЕСКИ ВЪПРОСИ И НАСОКИ ЗА РАЗВИТИЕ

А. Буров<sup>1</sup>, Н. Найденов<sup>2</sup>

*Ключови думи: картография и ГИС, урбанизъм, екология*

### РЕЗЮМЕ

В статията е разгледана идеята за Зелен Атлас на София, като един от четири компонента на възможен бъдещ Атлас на София и софийския район – зелен, справедлив, растящ и мъдър. Развита е теоретико-приложна постановка около идеята чрез обвързването на развитието, управлението и планирането с информационни и комуникационни възможности пред Столична община. Разгледани са методически въпроси относно тематичния и пространствения обхват на Зеления Атлас. Засегнати са проблеми на оперативната съвместимост и свободния достъп до данни. Описват се картографски методи на изобразяване и изследване, дава се анализ и оценка на данните и източниците в пилотен етап от развитието на Атласа. Представени са и резултати от три експериментални проучвания, свързани с качеството на атмосферния въздух, наличието на зелени площи и транспортния достъп, с коментар относно основни технически предизвикателства. Това е направено с цел демонстрация на ползите от работата по Атлас на София и софийския район. Формулирани са насоки за изследвания и развитие в тази посока във връзка с ключови инструменти на планирането и управлението.

### 1. Въведение

Атласната картография на градско ниво има както достойно минало, така и бъдеще в България. По-специално във връзка със столичния град и широкия набор от пространствени въпроси, които са на дневен ред, в това число и тези, свързани с околната

---

<sup>1</sup> Ангел Буров, гл. ас. д-р урб., кат. „Градоустройство“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail burgov\_far@uacg.bg

<sup>2</sup> Николай Найденов, гл. ас. д-р инж., кат. „Картография и фотограметрия“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail terra-info@mail.bg

среда, екологията и зеленото градско развитие. Тези пространствени въпроси са от значение за практиката, но имат важно отражение и във висшето образование, което се занимава с подготовката на качествени специалисти за тази практика. През 2018 година ще се навършат 25 години от издаването на „Атлас София и софийска агломерация“, а от 2002 година насам този атлас е вече 15 години неизменна част от образованието по Урбанизъм в най-първия проект в бакалавърската програма, отключващ интереса към професията – „Анализ на градската среда“. В този учебен проект самият град София е „буквар“ [1], а по-общата реч и представа за града и региона се изгражда на основата на разнообразни източници на информация, в това число и карти – на хартиен носител, растерни изображения, веб-ГИС портали и пр. Сред всички тези източници Атласът на София и Софийската агломерация продължава да бъде един от най-задълбочените и съдържателните.

Поради познавателната и информационно-комуникационната разпокъсаност един осъвременен дигитален Атлас на София и региона би бил необходим не само за нуждите на студентите по урбанизъм, но и за нуждите на практикуващите урбанисти, архитекти, ландшафтни архитекти, геодезисти, географи, инженери, еколози и много други специалисти, както и на политическите лица, вземащи решения, активните граждани и бизнесът, въввлечени в градския процес на опознаване, пресъздаване и урбанистично развитие в това културно пространство.

Дигиталният атлас на София и региона би следвало да представлява нещо по-различно от справочна карта за местоположението на обществени обекти и услуги или набор от ортофото изображения, каквито например общинското предприятие „Географска информационна система – София“ ЕООД вече предоставя. Съдържанието на един такъв атлас следва да се основава на една систематична работа по колекциониране, подреждане, достъпване, представяне и ползване на комплексната пространствена информация за града и неговата заобикаляща среда. Това би дало много по-големи възможности за задълбочаване в различни научно-приложни клонове на познанието за пространството на града и региона. Също така би имало съществено значение за вникването и евентуалното разрешаване на сложни проблеми или откриване на подходящи възможности, стоящи пред гражданите и бизнеса, местната власт и държавата. Разкриването и комуникирането на разпространението, съсредоточието, взаимните зависимости и сравнителните свойства на пространствени явления и обекти, структури, дейности, хора, ще разшири и насити арената на градското знание [2]. На тази арена е належащо да се появят по-качествени сведения и по-достовърни доказателства, подкрепящи или отхвърлящи разнообразни твърдения, намерения и политически действия. Всичко това би спомогнало преминаването на следващ етап от съществуването на системата за планиране и осъществяването на бъдещите визии за развитие по един достоен за град София и открит към гражданите начин.

Идеята за структурата на Атлас на София и региона е провокирана от Кембъл [3] въз основа на единното пространство на града и региона, основните императиви на устойчивото развитие, както и потенциални предизвикателства или съществуващи напрежения между тях. В това направление съществуват допълнително разработени теоретични рамки, методически инструменти и изследвани практически примери [4 ÷ 7], които дават основа за следващи изследвания и разработки относно общи градски политики и частни казуси. В контекста на идеята за устойчиво обществено, включително регионално и местно развитие, особено значение при управлението на процеса придобива институционализацията на пространственото планиране, реформирането на неговия модел и изграждането на експертен капацитет в контекста на България и други страни в преход [8, 9, 5]. Част от възловите въпроси, стоящи пред системата на планиране в Столична община при нейната еволюция, са тези за комуникативното планиране, дигитал-

ния преход в управлението на процесите, решенията, ориентирани към отворен и приобщаващ град, издръжлив на промените. В отговор на всички тези въпроси са необходими ефективно работещи инструменти, които да подкрепят процеса. При ориентацията на пространственото планиране от рационални към комуникативни подходи [10, 11] от голямо значение е да се води обществен разговор (дискурс) на разбираем за всички участници език, за което събирателни картографски уеб-ГИС платформи биха могли да бъдат много полезни извори на информация. Дигиталният преход в управлението е една от дванадесетте приоритетни теми в Европейския градски дневен ред [12], по която тема Столична община участва активно в текуща работна група на европейско равнище, но изостава значително от стандартите за оперативна съвместимост на данните. Темата е в подкрепа и на трите основни цели – подобрени регулации, финансиране и знание. При това дигиталните атласи идват в подкрепа на подобреното познание, но могат да бъдат полезни и при по-доброто определяне на регулациите и въздействията от тях, както и при проследяването на протичащи финансови потоци в пространството на града. Отвореният и приобщаващ град, издръжлив на промените чрез управление на приспособяването към тях, е постановка, при която дългосрочното устойчиво развитие е по-близо постижим идеал. Познаването на промените е изходна точка, но нарастващият обем от сурови отворени данни и изобилието от политически обещания изискват постоянната работа по един Атлас на София и региона. Той от своя страна би гарантирал достъпа до една обща позиция, от която всички да отправят поглед към миналото, настоящето и бъдещето на града и региона в неговото единство и разнообразие. Всичко това изисква надграждане на знанията и уменията на настоящите и бъдещите специалисти, както и посвещаването на финансови, човешки и технологични ресурси, които биха се възвърнали в обществен план чрез много по-обосновани, смислени и единни действия на всички страни.

Допълнителни технически, професионални, академични и управленски импулси за създаването на Атлас на София и региона произтичат от отчетливата нужда от потясна интер- и мултидисциплинна работа, от съществуващи разработки и изследователски проекти, свързани с ГИС с отворен код или лицензирани продукти и инфраструктура за пространствени данни в мрежовата и облачната среда, както и от задвижени европейски процеси, насочени към дигитален достъп и по-широко участие, като например Директивата INSPIRE [13] и Закона за достъп до пространствени данни [14], или Орхуската конвенция [15] и казуса по Закона за устройство на територията [16] във връзка с нея. Паралелни, но различни платформи, свързани със София, дават допълнителни възможности за взаимна обвързаност и професионални или граждански разрези като например Дигитален ОУП на Софпроект [17], Електронен кадастър и регулации iSofMap на ГИС София [18], Национален портал за пространствени данни [19], тематични уеб-ГИС портали на институции и организации като Агенция по геодезия картография и кадастър (АГКК), платформите на интернет сайтовете на Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС) и Световния фонд за дивата природа (WWF), както и други платформи, свързани с гражданска активност и информация за бизнеса.

## **2. Методически въпроси и методи на проучване**

### **2.1. Общи методически въпроси – тематичен и пространствен обхват на Атлас на София и региона**

Връщайки се на Кембъл [3] и на доразвитите от него и други автори идеи относно императивите на устойчивото развитие и напреженията помежду им [4 ÷ 7], предлагаме

най-обща структура на Атласа, която включва направленията мъдър, растящ, справедлив и зелен атлас. Отгук идва и първият методически въпрос, който е свързан с тематичния обхват на Атласа.

Търсенето на общ знаменател на решенията за града чрез Мъдростта, присъща на София (в замяна на навлизщата чуждица „smart“ (eng)) може да включва картографско представяне на доброто съвместно управление и стратегически избор, идентичността и промяната на града чрез политики, стратегии, визии, планове, програми и проекти. В това направление е подходящо и представянето и обсъждането на традиционни и иновативни методи на изследване и внедряване на дигитални технологии в картографията, уеб ГИС съдържанието и комуникацията. Мъдрият атлас е тясно насочен към процеса на вземане на решения преди, по време на, както и проследяването им след като са взети, картографирайки избора и въздействията от него във времето и пространството по разбираем начин.

Растящият атлас отговаря на добре познатия девиз в герба на София „расте но не старее“, а като съдържание съответства на нуждата от разглеждане на положителните и отрицателните страни от растежа: а) демографски и социално-икономически с приноса на части от пространството на града и съответни субекти, както и отчитането на здравни и екологични разходи и ползи в процеса на развитие; б) физически основан на териториално нарастване или съгъстяване с отчитането на ефективността на разходите за изграждане на техническата и социалната инфраструктура, публичните пространства и други обществени блага.

Справедливият атлас отговаря на пренебрегваните и слабо познати у нас страни на пространствената справедливост при: а) разделението на градското пространство по различни социални и икономически признаци; б) различния достъп до качествена градска среда и обществени или пазарни услуги; в) действията на местната власт и други стопани и инвеститори, които намаляват или увеличават разделението.

Зеленият Атлас е част от идея, възникнала в продължителен процес и чрез разнообразни форми и средства на обсъждане. Най-конкретно беше предложен като възможна инициатива в отговор на анкета от страна на Съюза на урбанистите в България и по време на обсъжданията във връзка с изготвянето на Методически насоки за Визията за развитие на София (в края на 2016 и началото на 2017 г.) [20] и пред екипа на Проект Зелена София на Асоциацията за развитие на София (в началото на 2017 г.). Идеята присъства в подобен вид и в рамките на работно съдържание във връзка с предхождащи форми на сътрудничество като Гражданската инициатива „София – Зелена столица“ (в края на 2015 г.) и Концепцията – София зелен град на координационен съвет с работна група (в края на 2010 г.) [21].

Вторият методически въпрос пред Атласа на София и региона е свързан с пространствения му обхват, в това число и на направлението Зелен атлас. Потенциалните нива на обхват са проследени, при започване от по-частни към по-обща:

- Град София и отделни административни, морфологични, функционални, социо-културни и пр. обособени части от града.
- Столична община и отделни населени места и местности в крайградските територии.
- Функционалния урбанистичен ареал (градски район), както и други зони на влияние или агломериране според избрани критерии.
- Системни конфигурации на привързаност и принадлежност, установени във връзка с геоложки, хидроложки, климатични, екологични, биорегионални, социо-пространствени, културни, ландшафтни и др. аспекти.

- Административните и/или статистически нива NUTS 3 (област София-град) и NUTS 2 (Югозападен район).
- България, Балкани, Дунавски и Черноморски регион, региона на Югоизточна Европа и Източното Средиземноморие.
- Европейския съюз, континентална Европа и др. специфични територии, обвързани с региона на София и столичния град по линия на транспортни, стопански, културни и метаболитни връзки.

Първите три нива са основни, докато останалите дават възможност за проследяване на допълнителни връзки или сравнението в по-общ регионален план.

## 2.2. Тематичен обхват на Зеления атлас

На теоретично ниво, изхождайки от прегледа на рамката, свързана с императивите на устойчивото развитие и напреженията между тях, съдържанието на Зеления атлас може да бъде групирено в три най-обща направления [3 ÷ 7]:

а) Социо-екологична система (А), в т.ч. пространството и мястото на София като обща география, поземлени отношения и териториални граници, земното покритие и ландшафта, състоянието на компонентите на средата и биофизическите процеси, екосистемните функции и услуги като обхват и взаимовръзки с общностите и социалните групи, цикли на приспособяване и степени на издръжливост (resilience) на системата и подсистемите.

б) Екологична икономика и икономика на околната среда (Б), в т.ч. ресурсната и енергийната ефективност, материалните и енергийните потоци и метаболизъм, екологичния отпечатък и задлъжнялост, връзката между екосистемните услуги, обществените ползи и ценности, иновациите и поведението в производството и потреблението, интензивността и динамиката на запасяването и снабдяването, процесите на задържане и придвижване на хора, стоки и вещества, преките и страничните въздействия от състоянието на компонентите и факторите на средата.

в) Екологична структура, градска форма и качество на средата (В), в т.ч. нейните пространствени и урбанистични структурни елементи и режими, ценността на ограничените поземлени ресурси, конфликтите в земеползването и комфорта на обитаване, критичните научни и законови прагове по различни показатели, стареенето и обновяването, жизненият цикъл, използваемостта и удовлетвореността от съществуващата среда, бъдещият облик и качество на жизнената среда, визирана в стратегиите, концепциите, плановете, програмите, проектите, моделите, сценариите и прогнозите.

В табл. 1 е предложен преглед на смислово близки теми, подчинен на темите в апликационната форма за наградата Европейска зелена столица (ЕЗС) [22]. Тя е най-обозримият, но не единствен повод за започване на работата по Зелен атлас в най-близко време. Допълнително са разгледани Дигиталният атлас на околната среда (ДАОС) на Берлин (Berlin Digital Environmental Atlas) [23], Програмата Коперникус (Copernicus) и услугите за мониторинг на земята (Land Monitoring Services) [24], Директивата INSPIRE и анексите към нея, транспонирани в Закона за достъп до пространствени данни (ЗДПД) и Приложения I, II и III, Общият устройствен план (ОУП) на София и Столична община [25], Оценката за въздействие върху околната среда (ОВОС) [26] на ОУП на град София и Столична община и Екологичната оценка (ЕО) [27] на ИОУП на град София и Столична община [28], Атласът на София и Софийска агломерация [29]. Спецификата на тези източници на информация позволява да бъде направено сравнение в ретроспективен и перспективен план, вътрешно и външно спрямо обекта на изследване, вземайки предвид чисто картографските, институционалните и политическите цели на съответните иници-

циативи и продукти, свързани с пространствени данни за околната среда и тяхното картографско представяне.

**Таблица 1. Сравнителен анализ за тематичен обхват за Зелен Атлас на София и региона**

Награда ЕЗС	ДАОС на Берлин	Програма Коперникус	Директива INSPIRE и ЗДЦД	ОУП и ОВОС, ИОУП и ЕО	Атлас на София и соф. агломерация	Зелен атлас на София и региона
Въведение и контекст на града		3	13	ОУП: 3; ИОУП: 2	I – 2; III – 1; IV – 5	A
1. Климатични промени	04 Климат		2	ОВОС: 5	III – 2	A, Б, В
2. Местен транспорт	07 Трафик / Шум	1	3	ОУП: 7; ИОУП: 7	IV – 1; VII – 10	Б, В
3. Градски зелени площи ...	06 Ползване на земята	2	4	ОУП: 2; ОВОС: 3; ИОУП: 1; ЕО: 3	IV – 5	A, Б, В
4. Природа и биоразнообразие	05 Биотопи	4	10	ОВОС: 2; ИОУП: 1; ЕО: 17	III – 10; VI – 2	A
5. Качество на атмосферния въздух	03 Въздух	1	2	ОУП: 1; ОВОС: 2; ИОУП: 1	III – 2; IV – 4; V – 12; VII – 4	A, Б, В
6. Качество акустична среда	07 Трафик / Шум	1		ОУП: 1; ОВОС: 1; ИОУП: 1; ЕО: 1	IV – 2; VII – 7	Б, В
7. Генериране и управление на отпадъци	01 Почва	1		ОВОС: 3; ЕО: 1	IV – 3	Б
8. Управление на водите	02 Вода	1	1	ОУП: 3; ОВОС: 5; ИОУП: 3; ЕО: 1	III – 2; IV – 1	Б
9. Управление на отпадни води	02 Вода	1		ОУП: 3; ИОУП: 3	IV – 1	Б
10. Екоиновацции и устойчива заестост						Б
11. Енергийно поведение	08 Енергия	1	1	ОУП: 3; ИОУП: 3	IV – 2; V – 1	Б
12. Интегрирано управление на околната среда	09 Човек и околна среда	1	4	ОУП: 1; ОВОС: 3; ИОУП: 1; ЕО: 2		A, Б, В

По-детайлното разглеждане на типологията и конкретните карти с тяхното съдържание и начин на представяне представлява следваща изследователска задача.

## 2.3. Методи, използвани в три експериментални проучвания

Трите експериментални проучвания, които тук са коментирани като първоначални стъпки и резултати, са свързани с темите за транспортния достъп, наличието на зелени площи и качеството на атмосферния въздух.

### 2.3.1. Експериментално проучване, свързано с транспортния достъп

Контекстът на това проучване е свързан с големия обществен интерес от проблемите и решенията в транспорта, мобилността и достъпа. На оперативното ниво могат да бъдат коментирани множество въпроси, но по-пряко свързаните с избраното експериментално проучване са решенията за въвеждане на приоритетни райони за прием и възникналата възможност за достигане пеша до и от училище. В табл. 2 е направен паралел между разписаните изисквания в апликационната форма по темата Местен транспорт на наградата Европейска зелена столица, предполагащи пространствени анализи и възможността те да бъдат представени картографски, заедно с методическата последователност за подготовка на проучвания и вземането на мъдри решения, които могат да бъдат отразени в Зеления атлас на следващ етап.

**Таблица 2. Теми, карти и методически подход по темата транспортен достъп**

Наградата Европейска Зелена Столица и апликационната форма за 2019 г. (теми и карти)	Зелен Атлас на София и региона, през 2018 г. и напред (методи на проучване)
<p>2. Местен транспорт:</p> <p>А (съществуващо положение): Дял на населението, което има достъп до обществен транспорт до 300 m на всеки час или по-често;</p> <p>В (предишни постижения): Подходи на пространственото планиране, които са довели до по-щадящи околната среда транспортни модели;</p> <p>С (бъдещи планове): Увеличена употреба на обществен транспорт, велосипедиране и ходене пеша; Намалена и по-ефективна употреба на автомобилите</p>	<p>Стъпка събиране на данни: разположението на училищата и районите за прием, съществуваща (изградена и прокарана) и планирана/проектна пешеходна мрежа (зони, тротоари, алеи, пътеки), съществуващи приоритетни маршрути, спирки и сборни точки</p> <p>Стъпка генериране на информация и показатели: обслуженост (бр./пространствени единици на 1000 жит.) с основни училища спрямо гъстотата на населението; състояние на пешеходната инфраструктура; използваемост на пешеходните връзки (брой и разнообразие на преминаващи/пресичащи); пътно-транспортни произшествия в близост до училищата; време/разстояние за достъп от/до училище на записаните ученици и в рамките на районите за прием.</p> <p>Стъпка задълбочаване на познанието: разбиране за пространствените зависимости и поведението при придвижване от/до училище, представляващи значим фактор при избора на начин на придвижване за дадени социални групи.</p> <p>Стъпка вземане на мъдри решения: предотвратяване на нуждата от превозване на учениците с лични автомобили и организиране на индивидуални, споделени и обществени форми, които са безопасни и надеждни</p>

### 2.3.2. Експериментално проучване, свързано с наличието на зелени площи

Контекстът на това проучване е обвързан с продължителни процеси от време на Прехода, свързани с реституция на земи в обхвата на съществуващи и планирани зелени площи. На оперативен ниво са характерни непрестанните спорове, свързани с инвестиционни намерения в зелени площи с разнообразен устройствен статут и собственост, от съществуващи и предвидени зелени площи, през междублокови пространства до нови инвестиции, разминаващи се от изискуемото минимално озеленяване в заложените градоустройствени параметри. В табл. 3 е направен паралелът между теми и карти от едната страна и методи на проучване от другата.

**Таблица 3. Теми, карти и методически подход по темата зелени площи**

<p>Наградата Европейска Зелена Столица и апликационната форма за 2019 г. (теми и карти)</p>	<p>Зелен Атлас на София и региона, през 2018 г. и напред (методи на проучване)</p>
<p>3. Градски зелени площи с прилагане на устойчиво ползване на земята:</p> <p>А (съществуващо положение): Гъстота на населението в застроените територии (без зелени и сини); Гъстота на населението за нови територии в развитие; Дял на хората, живеещи в рамките на 300 m от зелени градски територии; Градски паркове и мащаба на зелените и сини територии в града с тяхната свързаност и съгласуваност; Местоположението на кафяви зони, които са обновени в последните десет години;</p> <p>В (предишни постижения): Обновяване на предишно развити територии; Ограничаване на градското разстилане; Обновяване на градска земя, градоустройствени изменения или възстановяване на територии в упадък за по-добър начин на живот; Увеличаване или поддържане на гъстотата на населението в застроените територии при защита на зелените площи и осигуряване на високо качество на живот; Ограничаване, смекчаване или компенсация за въздействията от запечатване на почви; Подобряване на качеството на зелените и сини площи; Насърчаването на употребата на зелена инфраструктура;</p> <p>С (бъдещи планове): Обществени ползи чрез допълнителни екосистемни функции и услуги; Възстановяване на кафяви зони в упадък за ново развитие или за отпечатване с екологични цели.</p>	<p>Стъпка събиране на данни: разположението на съществуващите и планирани/проектни зелени площи, съществуваща растителност и предвидено минимално озеленяване (класифицирана като площни, линейни и точкови елементи и според това дали е тревиста, храстова, дървесна, запечатана, както и начина на образуване, видовия състав и други условия за развитието ѝ).</p> <p>Стъпка генериране на информация и показатели: делът (%) на зелените площи спрямо дължината и площта на отделни градски структури и спрямо гъстотата на населението (обитаване, заетост); състоянието на зелената инфраструктура (озеленяването) като екосистемни услуги; използваемостта (брой и разнообразие на преминаващи/посетители); нападения над личността и имуществото; време/разстояние за достъп до зелените площи на живущите/работещите в близост.</p> <p>Стъпка задълбочаване на познанието: разбиране за неравномерността в разпределението и позицията спрямо заложените прагове на озеленяване, задоволеност на нуждите и връзка с други типове среди и потребности, потенциал за поемане и пречистване на замърсяване и други екологични, социални и икономически ползи.</p> <p>Стъпка вземане на мъдри решения: механизми за награждаване на озеленяването и за облагане на презастрояването, приоритети при развитието и възстановяването на зелена инфраструктура и зелени площи.</p>

### 2.3.3. Експериментално проучване, свързано с качеството на атмосферния въздух

Контекстът на това проучване е свързан с прехода в източниците на замърсяването от предимно индустриално към транспортно и битово през последните петнадесет години. На оперативното ниво темата придоби изключително значение и в сравнителен европейски план. В таблица 4 е направен паралелът между теми и карти от едната страна и методи на проучване от другата.

**Таблица 4. Теми, карти и методически подход по темата качество на атмосферния въздух**

Наградата Европейска Зелена Столица и апликационната форма за 2019 г.	Зелен Атлас на София и региона, през 2018 г. и напред
5. Качество на атмосферния въздух (КАВ): А (съществуващо положение): Оценка на приноса на местните източници на замърсяване и на транзитния транспорт за средните годишни концентрации на NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> и PM <sub>2.5</sub> . В (предишни постижения): Съществуване и статус на приложението на плановете за управление на КАВ; Взети местни мерки за подобрене на КАВ и в количествено изражение; Информация за обществеността, целяща осъзнаване и промяна в поведението С (бъдещи планове): Планове и предложени, подходи и мерки с количествени измерения за ефекта върху КАВ	Стъпка събиране на данни: разположението на съществуващите и планирани източници/приемници на емисии и техния вид (индустриални, транспортни, битови, естествени), честота и интензитет (обем за време на статична (точкова или площна) или динамична (линейна) единица). Стъпка генериране на информация и показатели: разпространение (дисперсия) и концентрация на вредни вещества спрямо гъстотата на населението и неговия здравен статус, състоянието на сивата и зелена инфраструктура (настилките, озеленяването), време с превишения на нормите на различните места. Стъпка задълбочаване на познанието: тясна обвързаност на знанието за КАВ с отделните дейности, допринасящи за замърсяването или спомагащи за предотвратяването и намаляването му, обвързването на КАВ с информация за заболяемостта. Стъпка вземане на мъдри решения: приоритизиране и изпълнение на множеството предвидени мерки чрез подходящи подходи спрямо целевите и уязвимите групи.

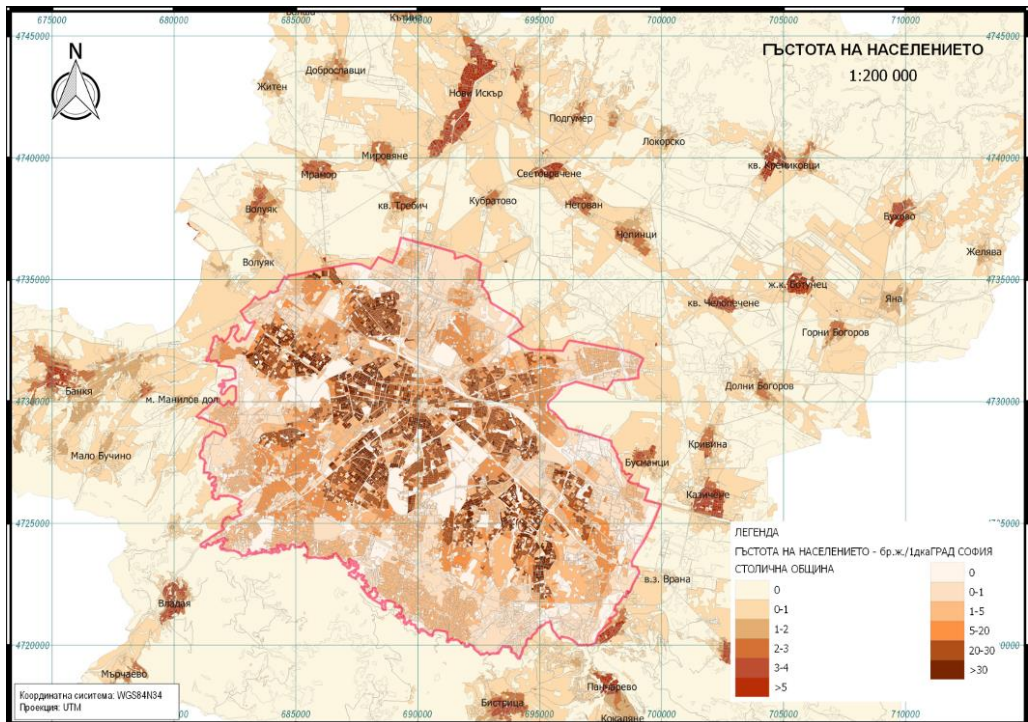
## 3. Резултати от трите експериментални проучвания

Първите резултати от работата са представени чрез въведение, както и коментар по трите експериментални проучвания, свързани с:

- транспортния достъп и пешеходството до и от училище;
- наличието на зелени площи и техния дял и разновидности;
- качеството на атмосферния въздух и разпределението на домакинства с отопление на горива, предполагащи концентрация на замърсяване.

Резултатите са в различни обхвати – общоградски, районен и по-специфичен свързан с конкретни взаимовръзки.

Като един от любопитните въпроси, касаещ повечето останали теми, тук е разгледана гъстотата на населението. Тя е картографирана в обхвата на Столична община и град София и е примерно илюстрирана на фиг.1. Картографският метод на изображение (КМИ) е картограма (choropleth map, eng). Оцветените териториални единици, в различни скали и прагове съвпадат с генерирани квартали (в урбанистичен смисъл) от [24]. За да се получи хомогенен картографски образ, са използвани различни стойностни прагове на отделните групи. За територията на град София са разпределени в 6 групи от 0 до над 30 жители на дка, а за останалите населени места на СО, където преобладава ниско и средно жилищно застрояване, граничните стойности са от 0 до над 30 ж./дка и от 0 до над 5 ж./дка.



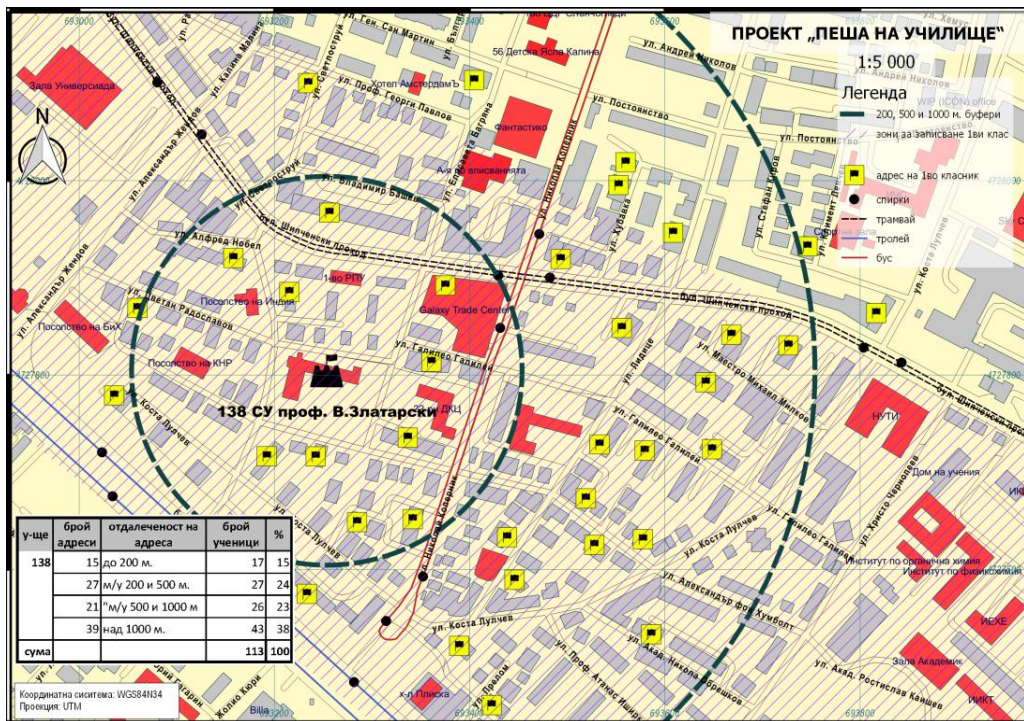
**Фиг. 1. Извадка в мащаб 1:200000 на карта „Гъстота на населението”  
(изображението е намалено с 20%)**

От картата е видна концентрация с няколко изразени острова и допълнителни архипелази, които до известна степен са предопределени от изградения жилищен фонд. Информацията за гъстотата на населението е важна основа за сравнение при повечето теми, свързани с околна и изградена среда и нейното качество за различните места и териториални общности и може да бъде важна основа за вземане на приоритетни решения.

### **3.1. Транспортен достъп и оценка на пешеходната достъпност до и от училище**

По повод на инициативата на СО, децата за 1-ви клас да се записват в кварталните училища по местоживеење, бяха проведени изследвания за възможностите на децата да достигат пеша или с обществен транспорт до 3 пилотни училища. Направиха се пореди-

ца от анализи – географски анализ на отдалечеността на училището (фиг. 2), теренни проучвания на безопасността, достъпността и комфорта на градската среда за пешеходно движение на децата. На база данните и експертните оценки се изготвиха карти с видове мерки и маршрутни карти, показващи сборни пунктове и най-сигурните от тях до избраните училища.



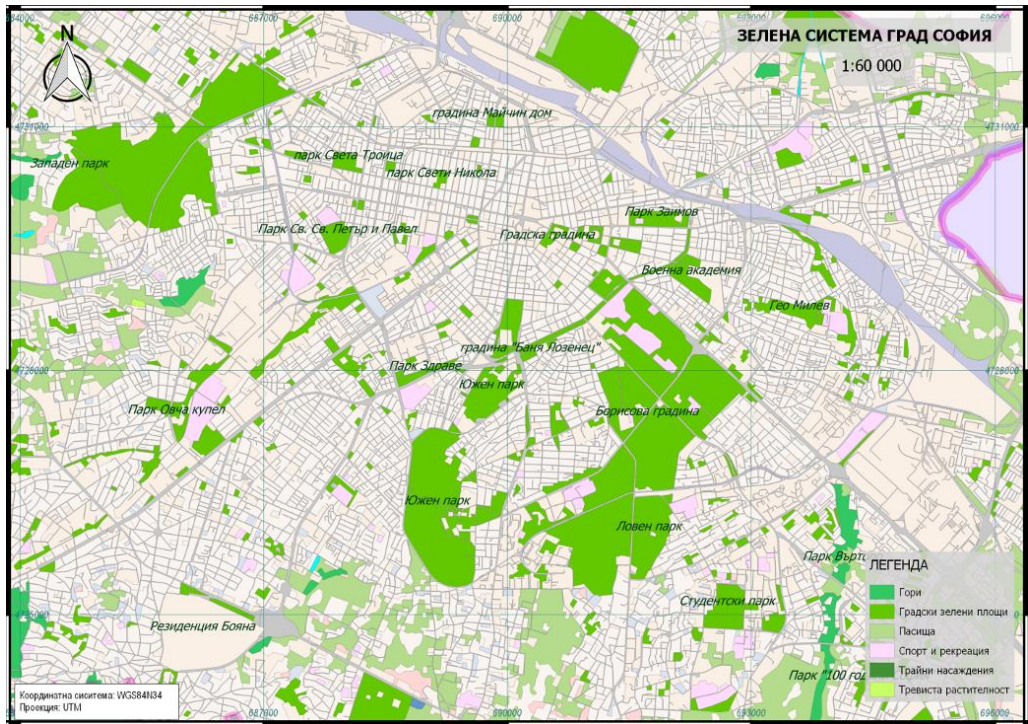
Фиг. 2. Извадка в мащаб 1:5000 на карта „Отдалеченост на първокласници от училище” (изображението е намалено с 40%)

От направения анализ се вижда (в таблицата към картата), че 38% от първокласниците живеят на разстояние над 1000 m от училище, което, макар и условно, е отвъд възможността за пешеходното им придвижване и е свързано и с допълнителни пространствени бариери и рискове или набор от фактори, понижаващи комфорта и безопасността им. Приблизителен е процентът на първокласниците, които живеят извън приоритетните райони за прием, предложени от СО. Причините за това не са предмет на изследването, но предполагат преосмисляне на районите въз основа на по-задълбочени пространствени анализи на общоградско ниво, както и социологически и психологически проучвания за намиране на пътищата за промяна в начините на придвижване от и до училище.

### 3.2. Градски зелени площи и озеленяване – наличие и дял

Темата за зелената система на София е твърде комплексна и може да бъде разгледана от урбанистична гледна точка. Тук се предлага генерализиран (обобщен) подход към представяне на зелената система, който би спомогнал за бързо и ефективно картографиране и изчисление на баланса на видовете компоненти, с налични отворени данни и ГИС технологии, включително и дистанционни методи (наблюдение на земята, earth

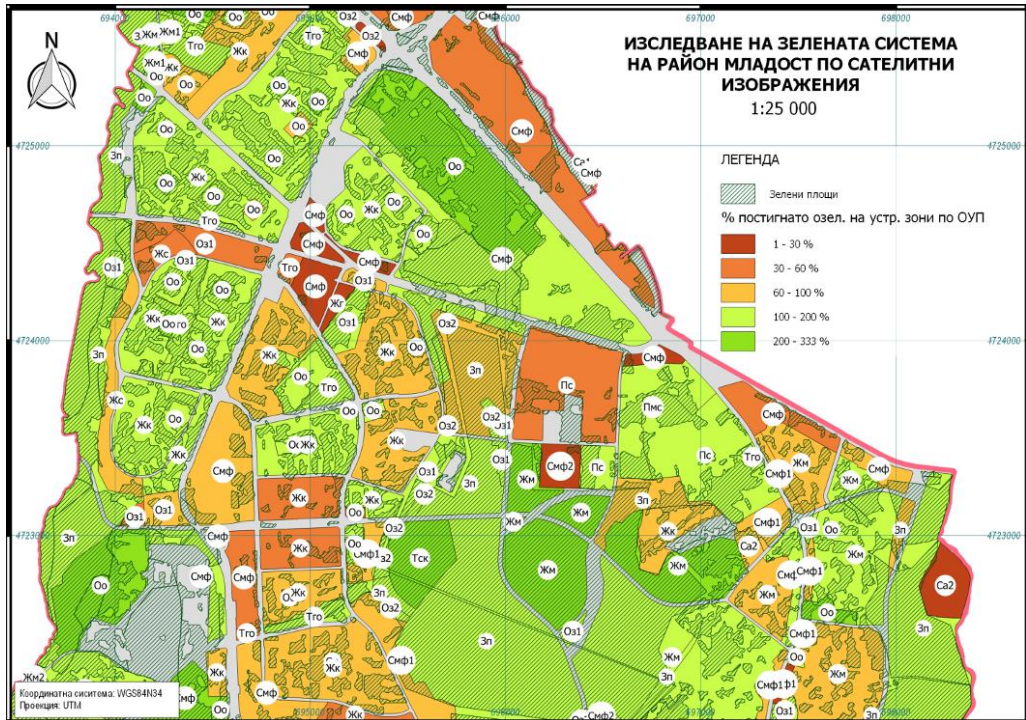
observation, eng). Освен общата карта на фиг. 3, се търсят методи за мониторинг на развитието на зелената система и нейната съвместимост и устроеност спрямо ОУП на СО. Мониторингът може да слезе на ниво подробни устройствени планове с отделни УПИ, което би персонализирано отговорностите на собствениците и на компетентните експертни и политически органи.



**Фиг. 3. Извадка в мащаб 1:60 000 на карта „Зелена система на град София” (изображението е намалено с 20%)**

Картографският метод на изобразяване е качествен фон. Класификацията на зелените площи е по категориите, заложили в Градския атлас (Urban atlas) [24]. За решаване на сложната задача, свързана с установяване на реалния дял (чрез картиране, изчисление и визуализиране) или предвидения дял (чрез набавяне на атрибути и визуализиране) на озеленяването според устройствените зони, предвидени по ОУП на град София и Столична община, беше пилотно решена с използването на допълнителни научни изследвания на международен екип, които стъпват на обработката на сателитни изображения чрез дистанционни методи (remote sensing, eng) [30] и увеличаване на класификационната номенклатура на компонентите, участващи в зелената система, спрямо тези, които са заложили в Градския атлас. При увеличаване на номенклатурата от компоненти на зелената система (зелена площ в жилищни комплекси, зелена площ в отделни жилищни имоти и др.) плюс допълнителна “ръчна” обработка на сателитните изображения са извлечени с 57% повече зелени площи. Ако се добави уличната растителност (дървета, храсти, кашпи), вертикалното озеленяване (въпреки незначителния му дял и липсата на документирано проучвания), то % озеленяване би се увеличил. От направения баланс може да се направи извод, че в чертите на град София на 1 жител (база 1188692 жители) се падат средно по 48,3 м<sup>2</sup> зелени площи, от които средно 14,4 м<sup>2</sup> „Градски зелени площи” (паркове и градини за широко обществено ползване).

Освен инвентаризация на зелената система с нейните компоненти, по-горе описаните методи могат да послужат за мониторинг на процента постигнато озеленяване за всяка устройствена зона според допълнителните разпоредби на Закона за устройство на територията [31]. За целта беше извършено пилотно такова изследване с помощта на ГИС, като се направи пространствен анализ (overlay intersect) между площните обекти, резултат от ОУП на София и Столична община [28] и предоставените данни за устройствените зони от ОП „Софпроект – общ градоустройствен план“. Район Младост беше избран, поради висок обществен и медиен интерес.



**Фиг. 4. Извадка в мащаб 1:25 000 на карта „Изследване на зелената система на район Младост по сателитни изображения“ (изображението е намалено с 20%)**

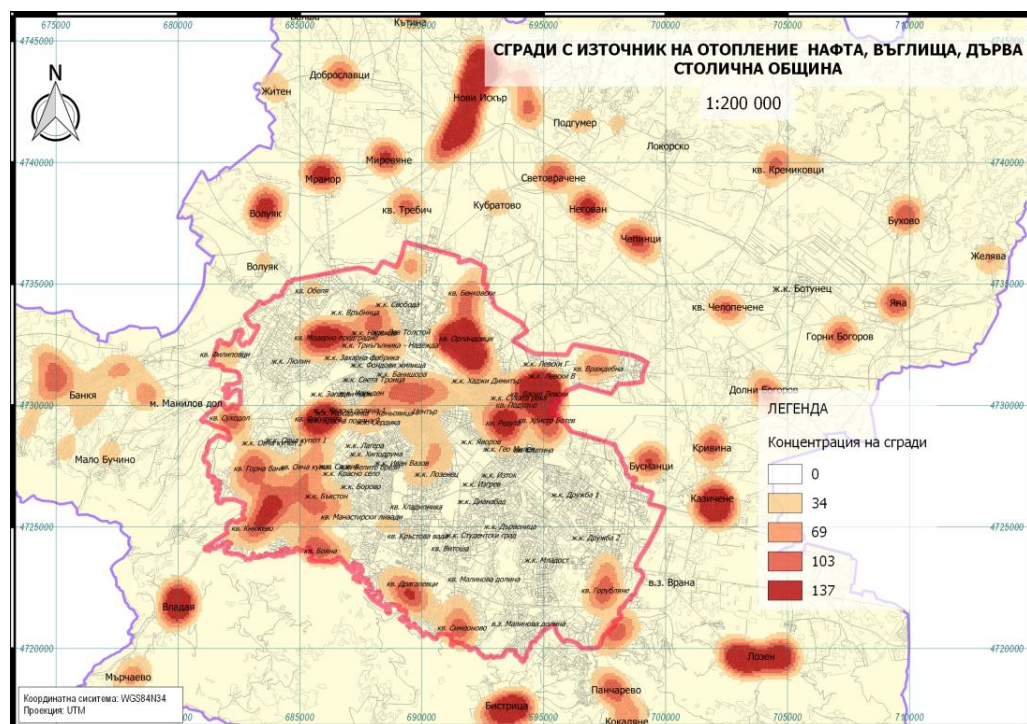
Катографският метод на изобразяване (КМИ) е картограма (choropleth map, eng). Оцветените териториални единици (ТЕ) съвпадат с устройствените зони (УЗ) на ОУП на град София и Столична община. УЗ са групирани в 5 класа: а) 3 класа за УЗ, които не са достигнали процента на озеленяване по [31], са оцветени в червената гама; б) 2 класа за УЗ с достигнат, изпълнен или завишен процент на озеленяване, оцветени в зелената гама.

Резултатът от изследването се вижда ясно върху изработената карта, от която следва да се направи изводът, че презастрояването в р-н Младост е локализирано в обхвата на отделни структурни части на комплекса. За тях следва да произтекат последващи действия по законосъобразна и целесъобразна компенсация и инвестиции от страна на публичния и частния сектор според съответните вещни права и допълнителни механизми на взаимодействие. В такива структурни части могат да бъдат внедрени и иновативни вертикални и покривни решения при озеленяването. В други части има значителен потенциал на територията за развитие на зелената система, която да отговори на нуждите на големия брой обитатели чрез подходящо осигуряване на достъп, парково и ландшафтно устройство.

### 3.3. Качество на атмосферния въздух (АВ) – инвентаризация на домакинствата, отопляващи се на твърди и течни горива

Темата е част от опита да се направи география на замърсяването на АВ с цел създаване на система за прогнозиране и оповестяване на дни със замърсен въздух. Задачата е комплексна, поради факта, че един от най-големите генератори на CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, ПЧ10, ПЧ2.5 като транспорта има динамичен характер на поведение, т.е. движещи се превозни средства. Това налага географският модел на замърсяването да се обвърже със самия модел на трафика за град София.

Друг голям източник на замърсяване на АВ е домакинското отопление с нафта, въглища и дърва. От последното преброяване на населението и жилищния фонд от 2011 година се поддържа база данни с информация по домакинства и адреси за начина на отопление. Бяха обработени над 120 хил. записа, които в последствие бяха гео реферирани с адресите, обработжани от „ГИС София“ ЕООД. Като краен резултат беше изработена картата, показана на фиг. 5.



**Фиг. 5. Извадка в мащаб 1:200 000 на карта „Сгради с източник на отопление нафта, въглища, дърва – Столична община” (изображението е намалено с 40%)**

Тук се предлага КМИ да е надграденият метод на гъстота на точките “heat map” (eng). С него може ефектно да се изобразява разпространение и интензитет на точкови географски обекти [33]. Ефектът се получава с въвеждането на допълнителна графична променлива „двят” [34] в една гама, с различна степен на светлота, както се прилага в метода на диаграмата. Математическият апарат е Кърнел функции за изчисление на гъстота, който често се използва в статистиката [35]. Променливата, с която се манипулира изображението, е радиус на оценяване на гъстотата и брой групи за разпределение на резултатите, аналогично на картограмата.

Любопитно е, че концентрацията на този начин на отопление (с нафта, въглища и дърва) съвпада до голяма степен с установени в предходни проучвания, като например ОВОС на ОУП, най-неблагоприятни зони на микроклимата и по-специално неблагоприятния режим на проветряване, поради значимия дял на тихото време. Това дава добри основания за приоритизиране на подходящи решения за подкрепа при връщането или преминаването към алтернативни начини на отопление. Например връщането и/или преминаването към централизирана ко-генерация, инсталации на газ, гео-термални отоплителни инсталации, децентрализирана ко-генерация, интелигентни енергийни мрежи в микро и мезо обхват. Направената инвентаризация би следвало да бъде допълнена от фокусирани извадкови изследвания с цел актуализация на данните и по-добро разграничаване на конкретния начин и поведение при отоплението на домакинствата и отчитане на направените инвестиции през последните години в саниране и енергоспестяващи мерки.

#### **4. Дискусия – насоки за бъдещи изследвания и развитие**

Подготовката на Зелен Атлас на София и региона като част от по-цялостна информационно-комуникационна платформа е свързана както с намерението за кандидатстване за наградата Европейска зелена столица, така и с поредица от други поводи. Сред тях се очертават като приоритетни и належащи процесът по създаване на Визия за развитие на София и крайградските територии и бъдещата актуализация на ОУП. В допълнение са и множество секторни и междусекторни или интегриращи инструменти на планирането и бъдещите потребности от качествени такива. По отношение на управлението на процесите в технологично отношение, Зеленият атлас може да бъде тясно обвързан с интерактивни инструменти като цялостна система за Зелен виртуален град и въобще Виртуална София като продукт на един дигитален преход и отворено електронно управление.

Установените методически въпроси, свързани с експерименталните проучвания, са поставени в рамката на пирамида, в чиято основа са данните, по-нагоре са информацията и познанието, а мъдростта е на върха. Този подход дава възможност за постепенно развитие на основата за вземане на решения и преобразуването на въпросите от технически в политически. Демонстрираните резултати показват една малка част от необятните изследователски полета, към които е важно да се пристъпи смело и в дълбочина. Това би дало не само начинания на академични и общински институции, но би довело до по-висока политическа култура в контекста на града и неговото развитие.

Задълбочената работа по Атласа на София и региона и в частност по Зеленото му направление може да надгради предишния опит и да бъде показателен случай и добра практика на европейско и световно ниво в контекста на Европейския градски дневен ред и Новия градски дневен ред на глобално ниво. Тя изисква дългосрочен ангажимент, сътрудничество и програмиране на изследванията и техническата работа, както и посветени ресурси за продължаването ѝ, които е препоръчително да произлязат от местната власт и да бъдат допълвани с ресурси на държавни и академични институции, бизнеса и гражданските организации.

В хода на работата по Атласа е възможно да бъдат използвани, както принципите на библиотечните каталози (формални, предметни, систематични), така и на системите за управление на съдържанието, включително отворено за принос от потребители от типа wiki, при изяснена рамка и правила за попълването на метаданните, за достъпа до данните и постепенното надграждане на инструментите и услугите [14].

Големи технически предизвикателства представляват липсата на стандарти за методическа и техническа съвместимост на поддържаната от отделни подразделения на общината данни, както и определянето на политика по отварянето им. Например периодичността на събиране на данните, установяването на общи номенклатури, запис в разнообразните файлови формати и проследяване на първичните източници и метаданни. За преодоляването им могат да спомогнат вече установените технически спецификации по отделните теми, заложен в Директивата INSPIRE. Също така проекти в развитие като „Стандарт за мониторинг и оценка на градската среда“, изпълняван от Съюза на урбанистите в България с финансовата подкрепа на Столичната програма „Европа“ през настоящата 2017 г., където се разработват подходи за осъществяване на дистанционни, настолни и теренни методи за наблюдение и обща оценка по набор от тематични области и избрани показатели, могат да спомогнат за операционализирането на този процес [36].

Управлението на Атласа предполага координираща и поддържаща роля на институции като ОП „Софпроект – общ градоустройствен план“ и методическата подкрепа от страна на образователни и изследователски институции (интердисциплинни екипи и звена) като УАСГ, БАН и др. Основните потребители от друга страна се очаква да бъдат отделни направления, дирекции и експерти в Столична община и районите, компетентни органи, независими експерти и политически представители, участващи в експертни съвети или специализирани комисии към Столичния общински съвет. Потенциални потребители са и разнообразни тематично заинтересовани групи – от студенти във висшите учебни заведения, през различни професионалисти, консултиращи или проектиращи в града и региона, до предприятия, участващи на пазара на недвижимости, както и предоставящи технологични, социални или др. услуги в София и съседните населени места и различни видове използвани територии.

Типологията на картите, които вече са произведени и предстоят да бъдат произведени, включва инвентаризационни, оценъчно-диагностични, оценъчно-прогнозни, препоръчителни и задължителни за изпълнението на устройствени режими.

Бъдещите действия на екипа са свързани с всички методически стъпки по събиране и генериране на данни, произвеждане на информация, придобиване и споделяне на познание и подкрепа или критичен анализ на решения в процеса на регионалните и градските политики, които да демонстрират мъдростта в управлението на София и региона.

## **5. Заключение**

Направените експериментални приложни изследвания демонстрират бъдещите ползи от по-задълбочена работа по Атласа. Също и значителният труд, който следва да бъде положен, за да се създаде работеща система и научно базирана платформа за подкрепа на планирането и вземането на решения. Атласът има потенциал и да допринесе за включване на обществеността и за насърчаване на гражданското участие при по-добър достъп до данни и информация в една по-ясно очертана арена на знанието. Ползите за висшето и средното образование са неизмерими, тъй като Атласът може да бъде в основата на нова градска култура, която да преобрази София по един по-чувствителен към нейните качества начин и в подкрепа, както на ефективността на влаганите ресурси, равнопоставеността между нейните граждани, така и на съзвучието с проникващата в града богата природна среда и общия натиск върху природните ресурси.

## Благодарности

Благодарим за съдействието на проф. д-р Р. Вацева, НИГГБАН и на доц. д-р Ал. Цветков, УАСГ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Димитрова, Е.* София като буквар: сетивен прочит на съвременния град в образованието по урбанизъм, в София и нейното културно-историческо наследство. Столична община ОП „Стара София“ със софийски исторически музей, 2008.

2. *COST Action C20.* Urban Knowledge Arenas: Re-thinking Urban Knowledge and Innovation. Final Report of COST Action C20, 2009.

3. *Campbell, S.* Green Cities, Growing Cities, Just Cities? Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development // Campbell S. and Fainstein S. editors. Readings in Planning Theory, 2nd Edition. Blackwell Publishing, 2003.

4. *Димитрова, Е, Буров, А, Трифонов, Д., Николов, Хр., Стоянов, И., Димова, В., Йолова, М., Пиронкова, Д.* Интегриран образователен подход към проблематиката на устойчивото градско развитие. Непубликуван доклад по проект с договор БН 103/2009 към ЦНИП при УАСГ, 2010.

5. *Буров, А.* Пространствено планиране на периферните селски райони в България: Примерът на Южен централен район. Автореферат на дисертационен труд, 2015.

6. *Spangenberg, JH.* Environmental Space-based Proactive Linkage Indicators: a Compass on the Road towards Sustainability. // Moldan B., Billharz S., editors. Sustainability Indicators, Scope, 1997.

7. *Campbell, S.* Sustainable Development and Social Justice: Conflicting Urgencies and the Search for Common Ground in Urban and Regional Planning. // Michigan Journal of Sustainability, Vol. 1, 2013.

8. *United Nations (UN).* Spatial Planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition, 2008.

9. *Ташева-Петрова, М., Димитрова, Е., Мутафчийска, И.* Образованието по урбанизъм: обществени потребности и възможности за професионална реализация. // Годишник на УАСГ, XLVIII, 2015.

10. *Healey, P.* Planning through Debate: The Communicative Turn in Planning Theory // The Town Planning Review Vol. 63, No. 2, 1992.

11. *Димитрова, Е., Ташева-Петрова, М., Буров, А.* Системен подход за приложение на ГИС с отворен код в пространственото планиране в България. // Годишник на УАСГ том XLVI, IX-A, 2014.

12. *European Commission (EC).* Urban Agenda for the EU, 2016.

13. *Европейски съюз.* Директива 2007/2/ЕО за създаване на инфраструктура за пространствена информация в Европейската общност (INSPIRE), 2007.

14. *Република България (РБ).* Закон за достъп до пространствени данни, 2010.

15. *Организация на обединените нации (ООН).* Конвенция за достъпа до информация, участието на обществеността в процеса на вземането на решения и достъпа до правосъдие по въпроси на околната среда. Икономическа комисия на ООН за Европа, 1999.

16. UN. ECE/MP.PP/2017/36 Meeting of the Parties to the Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters. Report of the Compliance Committee. Compliance by Bulgaria with its obligations under the Convention, 2017.

17. *Софпроект – Общ градоустройствен план*. Дигитален ОУП на град София и Столична община: <http://maps.sofproect.com/oup/>, 2017.

18. *ГИС София ЕООД*. Електронен кадастър и регулации iSofMap: <http://www.isofmap.bg/>, 2017.

19. *ЕСМИС*. Национален портал за пространствени данни: [www.inspirebg.eu/Home/NetworkServices](http://www.inspirebg.eu/Home/NetworkServices), 2017.

20. *Съюз на урбанистите в България*. Отговор на анкета във връзка с изготвянето на Методически насоки за Визията за развитие на София и крайградските територии, 2017.

21. *Координационен съвет за устойчиво развитие „София – зеленият град“*. София – зеленият град. Концепция за интегрирано „зелено“ развитие на градската среда, 2011.

22. *ЕС*. Application Form for the European Green Capital Award 2019: <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/applying-for-the-award/>, 2016.

23. *Senate Department for Urban Development and Housing*. Berlin Digital Environmental Atlas: [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/edua\\_index.shtml](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/edua_index.shtml), 2017.

24. *Copernicus Programme*. Urban Atlas: <http://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/view>, 2017.

25. *Софпроект*. ОУП на гр. София и Столична община, 2003.

26. *ЕТ Троева консулт*. Доклад за оценка за въздействие върху околната среда (ОВОС) на ОУП на гр. София и Столична община, 2003.

27. *ЕТ Троева консулт*. Екологична оценка (ЕО) на изменение на ОУП на гр. София и Столична община, 2009.

28. *Софпроект*. ОУП на гр. София и Столична община, 2009.

29. *Столична голяма община и Картография ЕООД*. Атлас на София и софийска агломерация, 1993.

30. *Vatseva R., Kopecka M., Otahel J., Rosina K., Kitev At., Genchev St.* Mapping Urban Green Spaces based on Remote Sensing Data: Case Studies in Bulgaria and Slovakia. Proceedings, 6th International Conference on Cartography and GIS, 13-17 June 2016, Albena, Bulgaria. Eds: Bandrova T., Konecny M., 2016.

31. *РБ*. Закон за устройство и застрояване на Столичната община, 2017.

32. *Zhiyanski, M., Doncheva, S., Nedkov, S., Mondeshka, M., Yarlovska, N, Vassilev, V., Chipev, N., Gocheva, K.* Methodology for Assessment and Mapping of Urban Ecosystems Condition and Their Services in Bulgaria. 2017.

33. *Perrot, A., Bourqui, R., Hanusse, N., Lalanne, F., Auber, D.* Large interactive visualization of density functions on big data infrastructure. IEEE 5th Symposium on Large Data Analysis and Visualization (LDAV), 2015.

34. *Bertin, J.* Sémiologie Graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes. 1967.

35. *Zucchini, W.* Applied Smoothing Techniques. Part 1: Kernel Density Estimation, 2015.

36. Съюз на урбанистите в България. Създаване на стандарт за оценка и мониторинг на качеството на градската среда, <http://bgplanning.org/projects/gradski-standart/>, 2017.

## **GREEN ATLAS OF SOFIA AND THE REGION: METHODOLOGICAL ISSUES AND DIRECTIONS FOR DEVELOPMENT**

**A. Burov<sup>1</sup>, N. Naydenov<sup>2</sup>**

*Keywords: cartography and GIS, urbanism, ecology*

### **ABSTRACT**

The paper looks at the idea for Green Atlas of Sofia as one of four components of a possible future Atlas of Sofia and the region – green, just, growing and wise. Based on the interlinkages between development, governance and planning with information and communication possibilities in front of Sofia Municipality, an applied theoretical basis is developed. Methodological issues are considered in relation to the thematic and spatial scope of the Green Atlas. Problems of interoperability and open access are outlined. There is a description of cartographic methods for visualization and examination as well as analysis and evaluation of the data and the sources at this early phase of development of the Atlas. Three experimental studies are presented, concerning the quality of air, the presence of green areas and the transport accessibility, all of them with different scope – broader and more specific, with comments about major technical challenges. This has been done with the aim to demonstrate the benefits from the elaboration of Atlas of Sofia and its region. Directions for research and development are formulated in this regard with reference to key planning and management instruments.

---

<sup>1</sup> Angel Burov, Chief Assist. Prof. Dr. Urb., Dept. “Urban Planning”, UACEG, 1 H. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: burov\_far@uacg.bg

<sup>2</sup> Nikolay Naydenov, Chief. Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. “Photogrammetry and Cartography”, UACEG, 1 H. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: terra-info@mail.bg