

# **СТАНОВИЩЕ**

от д-р Даниела Георгиева Павлова

доцент в катедра „Компютърни науки“, УниБИТ

за оценяване на дисертационния труд

на **ИЛИЯС ПАВЛОС СОЛАКИС**

на тема: **УЕБ БАЗИРАНИ GIS /ГИС/ СИСТЕМИ. УЕБ БАЗИРАНО  
ПРИЛОЖЕНИЕ НА ГЕОГРАФСКА ДИСТРИБУТИВНА  
ОБРАЗОВАТЕЛНА СИСТЕМА**

за придобиване на образователната и научна степен „ДОКТОР“

по докторска програма „**Информатика**“

в професионално направление **4.6 Информатика и компютърни науки**

Научен ръководител: **доц. д-р Ирена Атанасова**

Научен консултант: **гл. ас. д-р Мирослав Иванов**

Настоящото становище е изготвено на основание Заповед № 3021 от 19.12.2025 г. на Ректора на Югозападен университет „Неофит Рилски“ и решение на първото заседание на Научното жури и е в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане (ППЗРАСРБ) и вътрешните правила на ЮЗУ „Неофит Рилски“. Като член на научното жури не съм установила процедурни нарушения.

Дисертационният труд е посветен на разработването и приложението на Web-базирана географска информационна система (WebGIS) за подпомагане на планирането и управлението на образователна инфраструктура чрез пространствен анализ, уеб-визуализация и моделиране/симулация (вкл. сравнение на алтернативни конфигурации на училищната мрежа). На емпирична основа докторантът демонстрира как интеграцията на демографски, инфраструктурни и административни данни в единна WebGIS среда може да подпомогне идентифицирането на зони с недостатъчно обслужване („school deserts“), да обоснове необходимост от ново училищно звено (предложение за 4-то прогимназиално училище) и да оцени последиците от организационни политики (напр. преобразуване на квартални училища в „експериментални“).

Актуалността на изследването се обуславя от неговата насоченост към фундаментален управленски проблем в системите на публичните услуги, а именно формализирането на процеса по пространствено разполагане и капацитетно оразмеряване на инфраструктурата чрез интеграция на надеждни

емпирични данни, геопространствени модели и експлицитни нормативни критерии. Докторантът обосновава, че картографирането и пространственият анализ чрез ГИС подобряват разбирането на сложни географски явления и подпомагат планирането на образователните ресурси, включително чрез идентифициране на зони с ниска достъпност до училища, както и чрез избор на оптимални места за нови училищни звена в условия на урбанизационни и демографски промени.

Съществено достойнство е, че дисертационния труд не се ограничава до „карта на училищата“ в описателен смисъл, а разглежда *school mapping* като микропланиране и като рамка за вземане на решения – включване на стандарти, диагностика на съществуващата мрежа, прогнози/оценки за записване, моделиране на зони на обслужване и анализ на последствия на политики (напр. промени в статута на училища).

Съгласно представения автореферат и пълния текст на дисертацията, трудът е с общ обем от 129 страници. Съдържа 13 таблици и 34 фигури. Използваната литература включва 113 източника на английски език.

Първа глава аргументира необходимостта от WebGIS в областта на образованието и градското планиране, формулира изследователски проблем, цели и конкретни изследователски и практически въпроси. Важно е, че докторантът експлицитно поставя като цел разработената методология и „симулационна среда“ да бъдат приложими в по-широк демографски и географски мащаб и да функционират като „дигитален близък“ за подпомагане на решенията.

Втора глава представя систематизиран обзор на релевантната научна литература и изгражда теоретичната рамка на изследването. Анализирани са основните направления на GIS-базираните изследвания в образованието, включително проблемите на достъпността и равнопоставеността, зоните на посещаемост, избора на училище (*school choice*), пространствената сегрегация и разпределението на ресурсите. В главата се очертава и методологичният инструментариум на геопространствения анализ – техники за определяне на обслужващи зони, буферен анализ, анализ на пространствено припокриване и оценка на достъпността чрез време за придвижване. Предимство на разработката е, че емпиричният казус е теоретично и методологично ситуиран в полето на изследванията, разглеждащи ролята на геоинформационните технологии при формирането на публични политики.

Трета глава представлява методологичното и инженерното ядро на дисертационния труд. В нея се разработва и аргументира архитектурният дизайн на система за *school mapping*, структурирана като интегрирана среда, обединяваща геоинформационен модул и модул за управление на информационни ресурси. Геоинформационният компонент осигурява

пространствено позициониране на обектите, извършване на геопространствен анализ, изчисляване на разстояния и визуализация на резултатите, докато модулът за управление на информацията обезпечава съхранението, обработката и поддържането на административни и описателни данни, свързани с училищата и съпътстващите инфраструктурни характеристики. В изложението се анализират основните елементи на WebGIS архитектурата, включително клиентската среда, приложния сървър, картографския сървър и системата за управление на бази данни, като се разглеждат възможностите за реализация чрез различни архитектурни модели. Обсъдени са стандартите за предоставяне на геопространствени уеб услуги, което подчертава технологичната обосновааност и системната последователност на разработеното решение. Методологичният апарат за събиране и създаване на данни включва теренни измервания чрез GPS технологии, обработка на сателитни изображения и аерофотоснимки, както и използване на публично достъпни геопространствени източници. Данните са интегрирани в ГИС среда и структурирани в геобаза данни, като локализацията и атрибутивните характеристики на училищните обекти са моделирани и подложени на проверка, включително чрез теренна верификация при установени несъответствия или липса на информация.

Четвъртата глава представя резултатите и аналитичните изводи от проведеното казусно изследване. Сред основните емпирични постижения се откроява реализираният уеб портал, изграден върху картографска основа, който визуализира училищните обекти и предоставя структурирана атрибутивна информация, включваща тип на училището, данни за контакт, езиков профил на обучение и брой ученици, както и функционалности за търсене и навигация. В дисертационния труд е посочено, че в рамките на изследваната територия са картографирани общо 107 училища, което формира емпиричната база за последващия пространствен анализ. Аналитичната част разглежда демографските динамики и тяхното отражение върху натоварването на прогимназиалните училища, като проследява връзката между пространственото разпределение на населението и инфраструктурния капацитет. Въз основа на този анализ се аргументира необходимостта от създаване на четвърто прогимназиално училище чрез прилагане на геопространствени методи, включително идентифициране на зони с недостатъчно обслужване, оценка на припокриването на съществуващите обслужващи територии и моделиране на вариант за преразпределение на 719 ученици между четири училищни единици. Допълнително се анализира достъпността до образователна инфраструктура при преобразуване на квартални училища в експериментални, като се изследват измененията във времето за придвижване и се интерпретират последиците им върху принципа на равния достъп до образование.

Петата глава съдържа дискусия на получените резултати, като анализира причинно-следствената връзка между демографската концентрация,

възникващото инфраструктурно напрежение и необходимостта от пространствено обосновани управленски решения. В тази част се акцентира върху предимствата и ограниченията на WebGIS подхода, включително зависимостта му от качеството и актуалността на използваните данни, необходимостта от специализирана експертиза при интерпретацията на резултатите, както и ресурсните ограничения, свързани с внедряването и поддържането на подобни системи. Формулираните изводи имат съществено значение, тъй като позиционират разработеното техническо решение в рамките на реалния управленски капацитет и отчитат потенциалните организационни и институционални рискове, съпътстващи неговото приложение.

Шестата глава съдържа синтез на формулираните приноси и представя публикуваните разработки, свързани с темата на дисертационния труд. Тази част има концептуално значение, тъй като систематизира и диференцира отделните равнища на приноса, като ясно разграничава научната стойност на разработената теоретико-методологична рамка, научно-приложния принос, изразен в създаването на система за подпомагане на управленски решения, както и практико-приложния ефект, материализиран в конкретни препоръки относно инфраструктурната и организационната оптимизация.

Формулираните научни, научно-приложни и приложни приноси могат да бъдат приети като коректно обосновани и съответстващи на методологичен характер и се изразява в разработването на интегрирана рамка за геопространствен анализ на образователната инфраструктура и формализиране на проблеми, свързани с училищната достъпност. Научно-приложният принос се проявява в създаването на функционираща WebGIS система за подпомагане на управленски решения, а приложният ефект е убедително демонстриран чрез конкретни инфраструктурни и организационни предложения.

По темата на дисертацията г-н Солакис има две публикации в съавторство, които отразяват основните научни резултати. Едната е в реномирано научно списание (индексирано в Web of Science, Q4), а втората – подадена за печат в международно списание (Scopus, Q3). В тях са разгледани разработените методи и получени резултати от изследването, като са представени резултати от прилагането на уеб базирана ГИС платформа за планиране на училищната мрежа.

Наред с безспорните достойнства на дисертационния труд могат да бъдат формулирани и някои препоръки за неговото бъдещо развитие. Разработената WebGIS система демонстрира значителен аналитичен потенциал, но в настоящия си вид е насочена предимно към оценка на текущи пространствени характеристики. В перспектива би било целесъобразно да се разгледат възможности за интеграция с AI-базирани прогнозни модели, които да позволят времево-пространствено прогнозиране на демографски динамики и натоварване на образователната инфраструктура. Същевременно би могло по-експлицитно

да се представят допусканията и ограниченията на използваните пространствени анализи, с оглед повишаване на методологичната прозрачност. Посочените бележки имат характер на препоръки за надграждане и не намаляват научната и приложната стойност на дисертационния труд.

В рамките на своята компетентност и с наличните си ресурси не съм установила данни за плагиатство, нито съм получила сигнали за такива в рамките на процедурата. Въз основа на извършения анализ давам **положителна** оценка на дисертационния труд. Препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват докторант Илияс Павлос Солакис да придобие образователната и научна степен „ДОКТОР“ в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма „Информатика“.

20.02.2026 г.,

Член на научното жури:

София /доц. д-р Даниела Павлова/

# ASSESSMENT

by Assoc. Prof. Daniela Georgieva Pavlova, PhD  
'Computer Sciences' department, ULSIT

of the dissertation of **Ilias Pavlos Solakis**

entitled: **WEB-BASED GIS SYSTEMS. A WEB-BASED APPLICATION OF GEOGRAPHICALLY DISTRIBUTED EDUCATION SYSTEM**

Submitted for obtaining the educational and scientific degree 'Doctor'

Doctoral program 'Informatics'

Professional field 4.6. Informatics and Computer Sciences

Scientific supervisor: Assoc. Prof. Irena Atanasova, PhD

Scientific Consultant: Chief Assist. Prof. Miroslav Ivanov, PhD

The present assessment has been written in compliance with Order No. 3021 of 19 December 2025 by the Rector of South-West University 'Neofit Rilski' and the agreement from the first meeting of the scientific jury. It has been written in accordance with the requirements of the Act on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ADASRB), the Regulations of its implementation and the internal regulations of South-West University 'Neofit Rilski'. As a member of the scientific jury, I have not found any breaches of the procedure.

The doctoral dissertation is devoted to the development and implementation of a Web-based Geographic Information System (WebGIS) designed to support the planning and management of educational infrastructure through spatial analysis, web-based visualization, and modelling/simulation, including the comparison of alternative configurations of the school network. On an empirical basis, the doctoral candidate demonstrates how the integration of demographic, infrastructural, and administrative data within a unified WebGIS environment can facilitate the identification of underserved areas ('school deserts'), substantiate the need for an additional school unit (proposal for a fourth lower secondary school), and assess the implications of organizational policies (e.g., the transformation of neighborhood schools into 'experimental' schools).

The relevance of the research stems from its focus on a fundamental governance challenge within public service systems, namely the formalization of

decision-making processes concerning the spatial allocation and capacity planning of infrastructure through the integration of reliable empirical data, geospatial models, and explicit regulatory criteria. The doctoral candidate substantiates that mapping and spatial analysis using GIS enhance the understanding of complex geographical phenomena and support the planning of educational resources, including the identification of areas with limited accessibility to schools, as well as the selection of optimal locations for new educational units in the context of urbanization and demographic change.

A significant strength of the dissertation lies in the fact that it does not limit itself to a merely descriptive 'mapping of schools', but rather conceptualizes school mapping as an instrument of micro-level planning and as a decision-making framework. In this regard, it incorporates standards, diagnostic assessment of the existing school network, projections and enrollment estimates, modelling of catchment areas, and analysis of the implications of policy measures, such as changes in the institutional status of schools.

According to the submitted abstract and the full text of the dissertation, the study comprises a total of 129 pages and includes 13 tables and 34 figures. The bibliography encompasses 113 references, all in English.

Chapter One substantiates the necessity of applying WebGIS within the domains of education and urban planning, formulates the research problem, and defines the objectives as well as specific research and practical questions. Of particular importance is the explicit intention of the doctoral candidate for the developed methodology and 'simulation environment' to be applicable on a broader demographic and geographical scale and to function as a digital twin supporting evidence-based decision-making processes.

Chapter Two provides a systematic review of the relevant scholarly literature and establishes the theoretical framework of the research. The principal strands of GIS-based studies in the field of education are examined, including issues of accessibility and equity, school catchment areas, school choice, spatial segregation, and the distribution of resources. The chapter also outlines the methodological toolkit of geospatial analysis, encompassing techniques for delineating service areas, buffer analysis, spatial overlap analysis, and accessibility assessment based on travel time. A notable strength of the study lies in the fact that the empirical case is theoretically and methodologically situated within the broader body of research addressing the role of geoinformation technologies in the formulation of public policies.

Chapter Three constitutes the methodological and engineering core of the dissertation. It develops and substantiates the architectural design of a school mapping system structured as an integrated environment that combines a geoinformation module with an information management module. The geoinformation component provides spatial positioning of objects, geospatial analysis, distance calculations, and

visualization of results, while the information management component ensures the storage, processing, and maintenance of administrative and descriptive data related to schools and associated infrastructural characteristics. The chapter examines the principal elements of the WebGIS architecture, including the client environment, the application server, the map server, and the database management system, and discusses alternative architectural implementation models. Standards for the provision of geospatial web services are also addressed, highlighting the technological soundness and systemic coherence of the proposed solution. The methodological framework for data collection and generation includes field measurements using GPS technologies, processing of satellite imagery and aerial photographs, as well as the use of publicly available geospatial data sources. The data are integrated into a GIS environment and structured within a geodatabase, with the localization and attribute characteristics of school entities being modelled and validated, including through field verification in cases of inconsistencies or missing information.

Chapter Four presents the results and analytical findings of the conducted case study. Among the principal empirical contributions is the developed web portal, built on a cartographic base, which visualizes school entities and provides structured attribute information, including school type, contact details, language profile of instruction, number of students, as well as search and navigation functionalities. The dissertation specifies that a total of 107 schools have been mapped within the studied territory, thereby establishing the empirical foundation for the subsequent spatial analysis. The analytical section examines demographic dynamics and their impact on the capacity and workload of lower secondary schools, tracing the relationship between the spatial distribution of the population and infrastructural capacity. On the basis of this analysis, the need for establishing a fourth lower secondary school is substantiated through the application of geospatial methods, including the identification of underserved areas, assessment of overlaps among existing service territories, and modelling of a redistribution scenario involving 719 students across four school units. Furthermore, the study analyses accessibility to educational infrastructure in the context of transforming neighbourhood schools into 'experimental' schools, examining changes in travel time and interpreting their implications for the principle of equal access to education.

Chapter Five provides a discussion of the results obtained, analysing the causal relationship between demographic concentration, the resulting infrastructural pressure, and the need for spatially grounded managerial decisions. This section emphasizes both the advantages and the limitations of the WebGIS approach, including its dependence on the quality and timeliness of the underlying data, the requirement for specialized expertise in the interpretation of analytical outputs, and the resource constraints associated with the implementation and maintenance of such systems. The conclusions drawn are of particular significance, as they situate the proposed technical solution within the framework of actual governance capacity and

acknowledge the potential organizational and institutional risks accompanying its practical application.

Chapter Six provides a synthesis of the formulated contributions and presents the publications related to the subject of the dissertation. This section is of conceptual importance, as it systematizes and differentiates the various levels of contribution, clearly distinguishing the scientific value of the developed theoretical and methodological framework, the scientific-applied contribution manifested in the creation of a decision-support system, and the practical impact materialized in specific recommendations concerning infrastructural and organizational optimization.

The formulated scientific, scientific-applied, and applied contributions may be regarded as adequately substantiated and consistent with the content of the dissertation. The scientific contribution is predominantly methodological in nature and is reflected in the development of an integrated framework for the geospatial analysis of educational infrastructure, as well as in the formalization of issues related to school accessibility. The scientific-applied contribution is manifested in the creation of a functioning WebGIS-based decision-support system, while the practical impact is convincingly demonstrated through concrete infrastructural and organizational proposals.

In connection with the topic of the dissertation, Mr. Solakis has authored two co-authored publications reflecting the principal scientific results of the research. One of these has been published in a reputable scientific journal indexed in Web of Science (Q4), while the second has been submitted for publication in an international journal indexed in Scopus (Q3). These publications examine the developed methodological approaches and present the results obtained from the application of a web-based GIS platform for the planning of the school network.

Alongside the undisputed merits of the dissertation, several recommendations for its further development may be articulated. The developed WebGIS system demonstrates considerable analytical potential; however, in its current form it is primarily oriented toward the assessment of existing spatial characteristics. From a forward-looking perspective, it would be advisable to explore possibilities for integrating AI-based predictive models capable of enabling spatio-temporal forecasting of demographic dynamics and educational infrastructure load. At the same time, a more explicit presentation of the assumptions and limitations underlying the applied spatial analyses would further enhance methodological transparency. The above remarks are intended as recommendations for further advancement and do not diminish the scientific and applied value of the dissertation.

Within the limits of my competence and based on the materials available to me, I have not identified any evidence of plagiarism, nor have I been informed of any such allegations during the course of the procedure. On the basis of the conducted analysis, I give a **positive** evaluation of the dissertation. I recommend that the esteemed

members of the Scientific Jury vote in favour of awarding Mr. Ilias Pavlos Solakis the educational and scientific degree of Doctor (PhD) in Higher Education Area 4. Natural Sciences, Mathematics and Informatics, Professional Field 4.6 Informatics and Computer Science, Doctoral Programme 'Informatics'.

20.02.2026,

Sofia

Member of the scientific jury:

/Assoc. Prof. Daniela Pavlova, PhD