Почвознание агрохимия и екология, 60, 3/2026
Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology, 60, 3/2026

DOI: https://doi.org/10.61308/FQNG1354

Анализ на промените в земното покритие на землището на Суходол, София-град (1983–2018 г.)

Августа Степчич[1*], Евгения Сарафова[2], Емил Димитров[1], Мирослав Вайов[1]

[1]Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията "Никола Пушкаров", Селскостопанска академия
[2]Софийски университет „Свети Климент Охридски"
E-mail*: astepchich@yahoo.com

Резюме

Настоящото изследване анализира промените в земното покритие на землището на Суходол, София-град, в периода 1983–2018 г. Използвани са данни от почвеното картиране на ИПАЗР „Н. Пушкаров" (1983), Urban Atlas 2018 и кадастрални данни от АГКК. Чрез прилагане на ГИС методи – георефериране, пространствено наслагване, изрязване по административни граници и изчисляване на площи по категории – са проследени основните тенденции в трансформацията на територията.

Изследването има предимно качествен характер, допълнен с ориентировъчна количествена оценка на площните промени по обобщени категории земно покритие. Поради различията в методологията, пространствената резолюция и класификационните схеми на използваните източници резултатите следва да се разглеждат като индикативни и насочени към установяване на основните тенденции в промените на земното покритие.

Получените резултати показват увеличаване на урбанизираните територии и транспортната инфраструктура за сметка на част от тревните площи и земеделските земи в близост до населеното място. Количественото сравнение отчита нарастване на урбанизираните територии и намаляване на земеделските земи и тревните площи, докато горските територии запазват или увеличават своя относителен дял. В периферните части се наблюдава съхраняване на горски участъци, основно по долинните форми и склоновете на Люлин планина. Установените промени са свързани с разширяването на градската периферия на София и развитието на транспортната мрежа.

Ключови думи: земно покритие, земеползване, ГИС, Urban Atlas, пространствен анализ

Analysis of land cover changes in the territory of Suhodol, Sofia-city (1983–2018)

Avgusta Stepchich[1*], Evgenia Sarafova[2], Emil Dimitrov[1], Miroslav Vayov[1]

[1]Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection „Nikola Pushkarov“ - Sofia, Agricultural Academy
[2]Sofia University “St. Kliment Ohridski”
Corresponding author*: astepchich@yahoo.com

Citation: Stepchich, A., Sarafova, E., Dimitrov, E., & Vayov, M. (2026). Analysis of land cover changes in the territory of Suhodol, Sofia-city (1983–2018). *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology, 60*(3), 14-22 (Bg).

Abstract

This study analyzes land cover changes in the territory of Suhodol, Sofia-city, during the period 1983–2018. The research is based on soil survey data from ISSAPP “N. Pushkarov” (1983), Urban Atlas 2018, and cadastral data provided by the Bulgarian Cadastre Agency. GIS methods, including georeferencing, spatial overlay, clipping by administrative boundaries, and area calculation by land-cover categories, were applied to identify the main trends in land cover transformation.

The study has a predominantly qualitative character, supplemented by an indicative quantitative assessment of area changes in generalized land-cover categories. Due to differences in methodology, spatial resolution, and classification schemes among the data sources, the results should be regarded as indicative and aimed at identifying the main trends in land cover change.

The results indicate an increase in urbanized areas and transport infrastructure at the expense of part of the grasslands and agricultural lands located near the settlement. The quantitative comparison reveals an expansion of urbanized territories and a reduction in agricultural and grassland areas, while forest areas have maintained or increased their relative share. In the peripheral parts of the territory, forest patches have been preserved, mainly along valley forms and on the slopes of Lyulin Mountain. The observed changes are associated with the expansion of Sofia’s urban periphery and the development of the transport network.

Key words: land cover, land use, GIS, Urban Atlas, spatial analysis

Въведение

Промените в земното покритие са важен индикатор за взаимодействието между природната среда и човешката дейност. Те могат да бъдат проследявани чрез различни източници – исторически карти, сателитни изображения, кадастрални данни и теренни наблюдения. Анализът на земното покритие предоставя информация за начина, по който урбанизацията, инфраструктурното развитие и земеделските практики трансформират ландшафта и оказват влияние върху структурата и функциите на екосистемите.

Според Liu, et. al. (2020) земното покритие представлява физическото състояние на земната повърхност, формирано под въздействието на природни процеси и човешка дейност. Проследяването на тези промени е особено важно в периферните зони на големите градове, където урбанизационният натиск е най-силен.

В изследването са използвани пространствени данни от набора Urban Atlas 2018, разработен в рамките на Copernicus Land Monitoring Service и предоставен от European Environment Agency (EEA). Данните от Urban Atlas се използват широко при изследвания на урбанизацията, промените в земното покритие и пространственото планиране в европейските градове (Pazúr et al., 2017). В сравнение с CORINE Land Cover, Urban Atlas използва по-малка минимална картографирана единица, което позволява по-прецизно идентифициране на урбанизираните територии и фрагментираните градски структури (European Environment Agency, 2018). Проследяването на промените в земното покритие е важно и във връзка с управлението на екосистемните услуги в градска среда. Урбанизираните почви имат съществено значение за функционирането на градските екосистеми, тъй като участват в задържането и инфилтрацията на валежните води, влияят върху локалния микроклимат и осигуряват среда за развитие на различни организми (Blanchart et al., 2018). Artmann (2014) разглежда управлението и ефектите от soil sealing в градска среда, докато Maienza et al. (2021) разглеждат подходи за биологично възстановяване на деградирани урбанизирани почви и възстановяване на техните екологични функции.

Настоящото изследване има за цел да анализира промените в земното покритие на землището на Суходол в периода 1983–2018 г. чрез съпоставяне на исторически почвени карти и съвременни данни от Urban Atlas 2018. Освен качествена оценка на пространствените трансформации е извършена и ориентировъчна количествена оценка на площните промени по обобщени категории земно покритие.

Обект на изследването е землището на Суходол, разположено в западната периферия на София. Пространственото разположение на землището на Суходол и неговите граници са представени на фиг. 1. Територията се характеризира с интензивни промени в земеползването през последните десетилетия, свързани с разрастването на столицата и развитието на транспортната инфраструктура. Част от землището обхваща склоновете на Люлин планина, където се наблюдават долове, оврази и запазени горски участъци. Районът се отводнява от Суходолска река и нейните притоци.

Материали и методи

Изследването използва няколко пространствени източника:

- почвени карти и материали от ИПАЗР „Н. Пушкаров“ в мащаб 1:10 000 (Hadzhiyanakiev et. al., 1983);
- данни от Urban Atlas 2018 (European Environment Agency, 2018);
- кадастрални данни от АГКК;
- сателитни изображения и ортофотокарти за визуална проверка.

Пространствената обработка е извършена в среда QGIS 3.40.3. Кадастралните данни от АГКК са предоставени в координатна система BGS2005 / CCS2005 (EPSG:7801), а данните от Urban Atlas 2018 и георефериранатата почвена карта от 1983 г. са трансформирани в същата координатна система с цел осигуряване на

съвместим пространствен анализ. Изчисляването на площите е извършено след трансформацията на всички пространствени данни в единна координатна система, като резултатите са представени в хектари.

Почвената карта от 1983 г. е георефериранa върху съвременна картна основа чрез използване на контролни точки, разположени върху устойчиви топографски елементи (пътни възли, водни течения и характерни теренни форми). След георефернрането е извършена дигитализация на основните категории земно покритие. Пространственият анализ включва операции по пространствено наслагване (overlay), изрязване по границите на землището и сравнение на категориите между двата времеви периода. Използваната в пространствения анализ кадастрална граница на землището е представена на фиг. 2 и е приложена при изрязването на всички пространствени данни до единен териториален обхват. За ограничаване на анализираната територия е използвана границата на землището на Суходол, извлечена от кадастралните данни на АГКК. Всички пространствени данни са приведени към обхвата на тази територия преди извършване на сравнителния анализ.

Допълнително ограничение на анализа и следва да се има предвид при интерпретацията на площните оценки и установените промени, е че пространственият обхват на историческата почвена карта от 1983 г. не съвпада напълно със съвременната кадастрална граница на землището на Суходол. При сравняването на двата периода е използвана актуалната граница на землището, но малка част от територията, включена в съвременните данни, липсва в историческия картен материал.

Следва да се отбележи, че използваните източници се различават по своята методология и пространствена резолюция. Почвените карти от 1983 г. са създадени чрез теренни изследвания и детайлно картиране в мащаб 1:10 000, докато Urban Atlas 2018 е базиран на дистанционни методи и интерпретация на сателитни изображения. Поради тези различия не е възможно да се извърши напълно пряко количествено сравнение между отделните категории за двата периода. Въпреки това е извършена ориентировъчна количествена оценка на площните промени чрез обединяване на първоначалните класове в по-общи и съпоставими категории земно покритие. Получените стойности следва да се разглеждат като индикативни и предназначени за идентифициране на основните тенденции в трансформацията на територията.

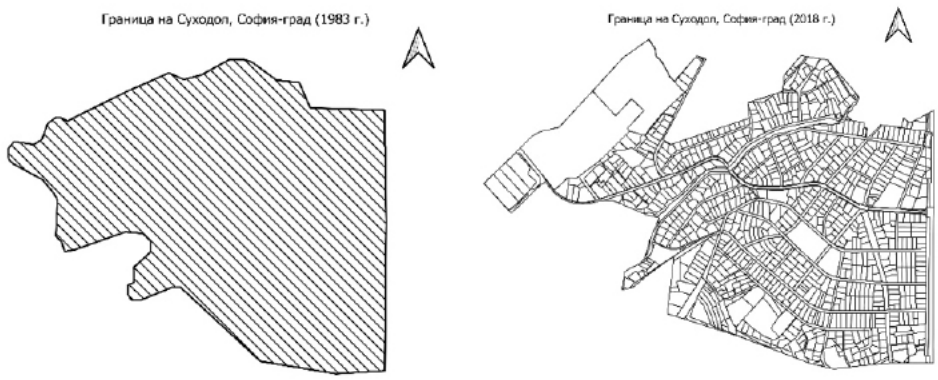
В изследването не са използвани всички налични серии на CORINE Land Cover (1990, 2000, 2006, 2012 и 2021), тъй като основната цел е сравнение между историческите данни от почвеното картиране и съвременното състояние на територията. Това представлява ограничение на анализа и не позволява проследяване на междинните етапи на промяна.

Резултати

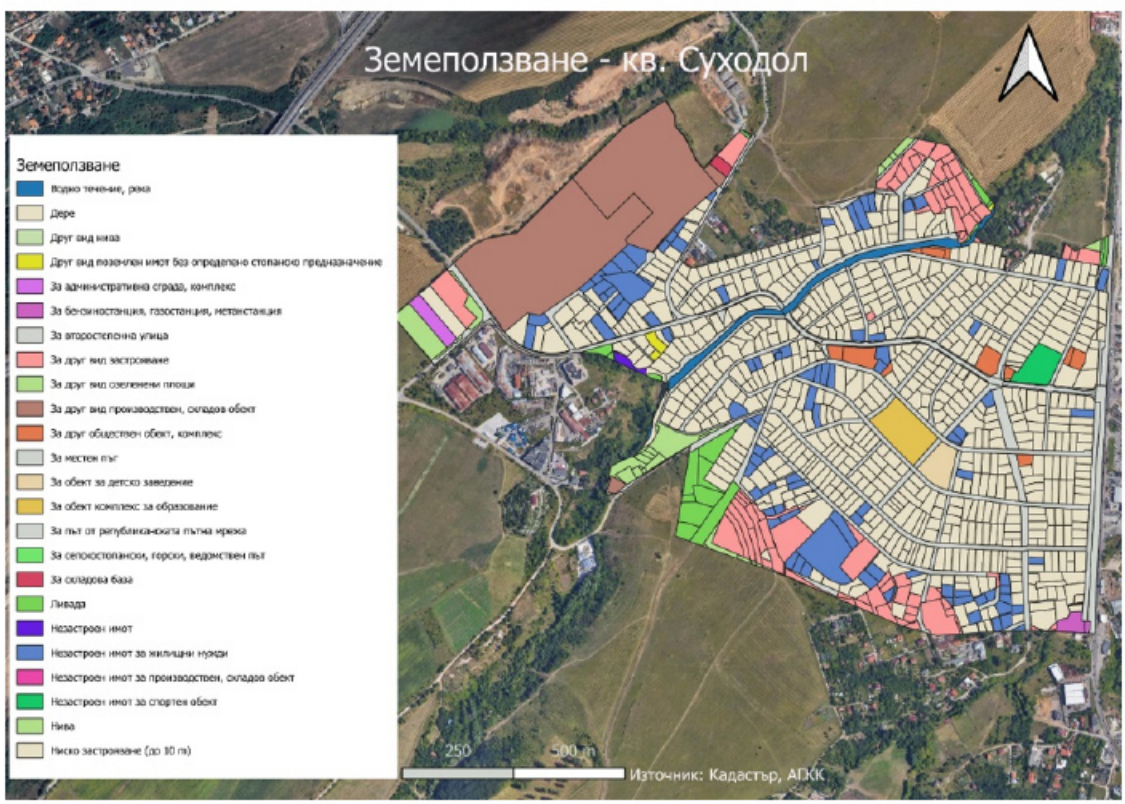
Сравнението между картните материали от 1983 г. и Urban Atlas 2018 показва ясно изразени промени в структурата на земното покритие в землището на Суходол. Пространственото разпределение на основните категории земно покритие през двата анализирани периода е представено на фиг. 3 и фиг. 4, а количественото им съпоставяне – в таблица 1.

Картата на земното покритие от 1983 г. (фиг. 3) показва преобладаване на земеделски и тревни площи в по-голямата част от землището. Горските територии са концентрирани предимно по склоновете на Люлин планина и в участъците с по-голяма разчлененост на релефа. Урбанизираните площи са ограничени около съществуващото населено място и заемат сравнително малък дял от територията.

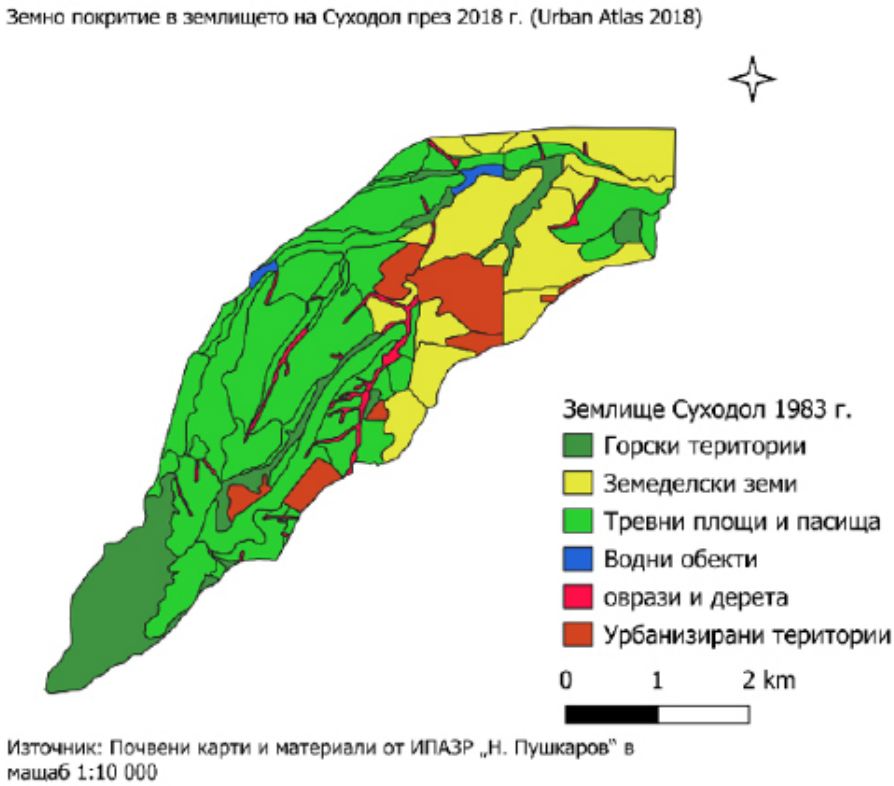
За допълване на качествения анализ е извършена ориентировъчна количествена оценка на площните промени по обобщени категории земно покритие. Поради различията в класификационните схеми на използваните източници първоначалните категории са обединени в съпоставими класове. Данните, представени в таблица 1, показват съществени промени в структурата на земното покритие в землището на с. Суходол за периода 1983–2018 г. Най-



Фиг. 1. Пространствено положение и граници на землището на Суходол през 1983 и 2018
Fig. 1. Spatial location and boundaries of the territory of Suhodol in 1983 and 2018



Фиг. 2. Актуална кадастрална граница на землището на Суходол, използвана при пространствения анализ
Fig.2. Current cadastral boundary of the territory of Suhodol used in the spatial analysis

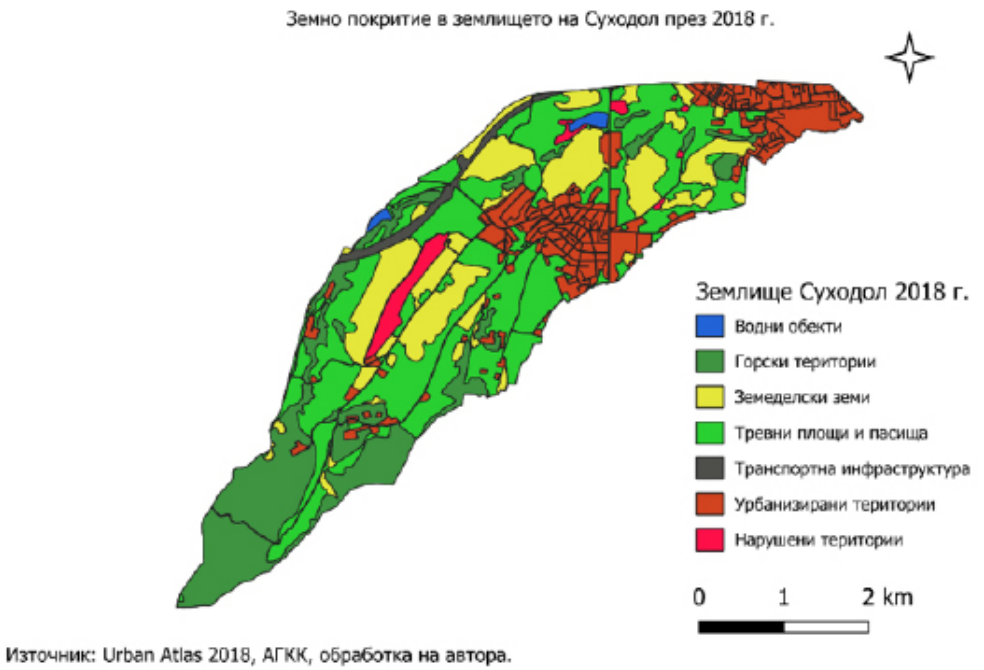


Фиг. 3. Земно покритие в землището на Суходол през 1983
Fig. 3. Land cover of the territory of Suhodol in 1983 (based on soil survey data)

Таблица 1. Разпределение на земното покритие в землището на с. Суходол през 1983 г. и 2018
Table 1. Area Distribution of Major Land Cover Categories in the Suhodol Cadastral Area in 1983 and 2018

Категория земно покритие	1983 г. Площ (ha)	2018 г. Площ (ha)
Урбанизирани територии*	122.89	326.50
Земеделски земи	359.79	299.05
Тревни площи и пасища	757.27	602.58
Горски територии	233.63	322.21
Водни обекти	10.88	9.54
Други територии**	41.35	37.19
Общо	1525.81	1597.06

Забележки:
* Урбанизираните територии за 2018 г. включват застроени площи и транспортна инфраструктура.
** За 1983 г. категорията включва оврази и дерета, а за 2018 г. – нарушени територии.



Фиг. 4. Земно покритие в землището на Суходол през 2018 г. (Urban Atlas 2018)
Fig. 4. Land cover of the territory of Suhodol in 2018 (Urban Atlas 2018)

значително е увеличението на урбанизираните територии – от 122.89 ha (8.05%) през 1983 г. до 326.50 ha (20.44%) през 2018 г., което е съпроводено с намаляване на тревните площи и пасищата и на земеделските земи. Горските територии също отбелязват увеличение, докато водните обекти и другите територии запазват относително малък дял в общата площ на изследваната територия.

Получените резултати показват, че основните промени са свързани с урбанизационните процеси и трансформацията на част от земеделските и тревните площи, като същевременно в определени части на землището се наблюдава запазване или разширяване на горската растителност.

Картата на земното покритие за 2018 г. (фиг. 4) показва по-фрагментирана пространствена структура в сравнение с 1983 г. Наблюдава се разширяване на урбанизираните територии в периферията на населеното място и по направленията на основните транспортни връзки. Част от земеделските земи и тревните площи са трансформирани в жилищни, производствени, складови и инфраструктурни територии. Горските площи остават концентрирани предимно по склоновете на Люлин планина и в долинните форми, като в отделни участъци се наблюдава запазване или разширяване на горската растителност. Ортофотокартите са използвани единствено за визуална проверка на пространственото съответствие. Количественото сравнение показва увеличение на урбанизираните територии с приблизително 56 ha за периода 1983–2018 г., съпроводено с намаляване на земеделските земи с около 97 ha и на тревните площи и пасищата с близо 155 ha. Установява се и увеличение на горските територии с приблизително 89 ha, което може да бъде свързано както с естествени сукцесионни процеси и промени в начина на използване

на част от територията, така и с различията в класификацията и начина на картиране между използваните източници.

Резултатите показват, че процесите на урбанизация са най-силно изразени в зоните около съществуващата транспортна инфраструктура и по направленията към Околовръстния път на София. Изграждането и разширяването на транспортни коридори, включително участъци от автомагистрала „Струма“, вероятно са оказали влияние върху начина на земеползване в района. Настоящото изследване не включва статистически анализ, който да докаже пряка причинно-следствена връзка между инфраструктурните проекти и конкретните промени в земното покритие. Поради това установените зависимости следва да се разглеждат като вероятни тенденции, основани на пространствения анализ и съпоставянето на наличните данни. Установените промени следва да се разглеждат и в контекста на общото разрастване на София след 1990 г., когато част от периферните територии постепенно се интегрират към градската структура. Наблюдаваните тенденции са в съответствие с общите процеси на разширяване на периферните градски територии, описани и в други европейски изследвания, използващи данни от Urban Atlas (Pazúr et al., 2017). Получените резултати отразяват общите тенденции в изменението на земното покритие в землището на с. Суходол и следва да се интерпретират с оглед на различията в изходните картографски източници и използваните методики за тяхното създаване.

Настоящото изследване има няколко ограничения:

1. Използваните данни са създадени чрез различни методологии и при различна пространствена резолюция.

2. Количественото сравнение е извършено чрез обобщаване на първоначалните класове в съпоставими категории земно покритие.

3. Не са анализирани междинните периоди от CORINE Land Cover, което не позволява проследяване на отделните етапи в трансформацията на територията.

4. Установената разлика в общата площ между двата анализирани периода (≈71 ha) се дължи на несъвършено пространствено съвпадение между използваните източници и на различия в методологията на картографиране. Историческата почвена карта от 1983 г. не обхваща напълно идентичен пространствен обхват с този на съвременните данни от Urban Atlas 2018, което води до минимални отклонения при агрегиране на площите. Поради това резултатите се интерпретират като индикативни и не представляват строго еквивалентни количествени сравнения.

5. Не е извършен статистически анализ на влиянието на демографските, икономическите и инфраструктурните фактори върху установените промени.

Изводи

В периода 1983–2018 г. в землището на Суходол се наблюдават съществени промени в земното покритие, свързани с урбанизационните процеси в западната периферия на София. Най-ясно изразена е тенденцията към разширяване на урбанизираните територии и транспортната инфраструктура за сметка на част от земеделските земи и тревните площи.

Извършената количествена оценка показва увеличение на урбанизираните територии и горските площи, както и намаляване на земеделските земи и пасищата. Получените резултати потвърждават тенденцията към трансформация на традиционния земеделски ландшафт под влияние на градското развитие.

Поради различията в методологията, пространствената резолюция и класификационните схеми на използваните източници резултатите следва да се разглеждат като ориентировъчни, но достатъчни за установяване на основните тенденции в развитието на територията.

Почвите в урбанизираните територии са важен компонент на градската среда, тъй като подпомагат задържането на валежните води, участват във формирането на местния микроклимат и създават условия за поддържане на биологично разнообразие. Разширяването на

застроените площи и запечатването на почвите могат да доведат до намаляване на тези функции и до засилване на екологичния натиск върху крайградските територии. Тези процеси са от значение за устойчивото управление на земята и поддържането на екосистемните услуги в градска среда (Blanchart et al., 2018; Artmann, 2014; Maienza et al., 2021).

Получените резултати могат да послужат като основа за бъдещи изследвания, включващи междинни времеви серии (CORINE Land Cover) и по-детайлен количествен анализ на динамиката на земното покритие.

Литература

Hadzhiyanakiev, A., Petkov, N., & Mladenov, Iv. (1983). Soil Characteristics of the Lands of the Branch Farm in Suhodol Village, Part of the Agricultural Industrial Complex "Sredets", Including the Villages of Gorna Banya, Boyana, Knyazhevo, Marchaevo and Vladaya M1:10 000. 1993. Institute of Soil Science "N. Pushkarov", Sofia.

Artmann, M. (2014). Institutional efficiency of urban soil sealing management – From raising awareness to better implementation of sustainable development in Germany. *Landscape and Urban Planning, 131*, 83-95.

Blanchart, A., Séré, G., Cherel, J., Warot, G., Stas, M., Consales, J.-N., Morel, J.-L., & Schwartz, Ch. (2018). Towards an operational methodology to optimize ecosystem services provided by urban soils. *Landscape and Urban Planning, 176,* 1-9.

European Environment Agency (EEA) (2018). *Urban Atlas 2018.* Copernicus Land Monitoring Service.

Liu, H., Gong, P., Wang, J., Clinton, N., Bai, Y., & Liang, S. (2020). Annual dynamics of global land cover and its long-term changes from 1982 to 2015. *Earth System Science Data, 12*(2), 1217-1243. https://doi.org/10.5194/essd-2019-23.

Maienza, A., Ungaro, F., Baronti, S., Colzi, I., Giagnoni, L., Gonnelli, C., ... & Calzolari, C. (2021). Biological restoration of urban soils after de-sealing interventions. *Agriculture, 11*(3), 190. https://doi.org/10.3390/agriculture11030190.

Pazúr, R., Feranec, J., Štych, P., Kopecká, M., & Holman, L. (2017). Changes of urbanised landscape identified and assessed by the Urban Atlas data: Case study of Prague and Bratislava. *Land Use Policy, 61*, 135-146.

Received: 18th December 2025, ***Approved:*** 08th June 2026, ***Published:*** September 2026