



**ВИСШЕ СТРОИТЕЛНО УЧИЛИЩЕ
"ЛЮБЕН КАРАВЕЛОВ"**

**UNIVERSITY OF STRUCTURAL
ENGINEERING AND ARCHITECTURE
(VSU) "LYUBEN KARAVELOV"**

**XXIII
МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ
VSU'2023**

СБОРНИК ДОКЛАДИ

Том II

22 – 24 юни 2023, София, България



**XXIII
INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
VSU'2023**

CONFERENCE PROCEEDINGS

Volume II

June 22 – 24, 2023, Sofia, Bulgaria

VIII.	СТУДЕНТСКА СЕКЦИЯ/ STUDENT SECTION	377
8-1	CORRELATION BETWEEN GEOMETRY AND FORM IN DIGITAL MEDIA Jovana Vukanić	379
8-2	ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЦЕНТЪРА НА КОРАВИНИ ПРИ СГРАДИ СЪС СТЕННИ КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ Драган Попов	385
8-2	DETERMINING THE CENTER OF STIFFNESS IN BUILDINGS WITH WALL CONSTRUCTION SYSTEMS Dragan Popov	
8-3	НА НЕРЕГУЛЯРНА ПО ВИСОЧИНА СТОМАНОБЕТОННА СТЕННА КОНСТРУКЦИЯ НА МНОГОЕТАЖНА СГРАДА Еркан Бейти, Таня Чардакова	393
	DESIGN OF IRREGULAR INELEVATION REINFORCED CONCRETE WALL STRUCTURE OF A MULTI- STORY BUILDING Erkan Beyti, Tanya Chardakova	
8-4	ПРАКТИЧЕСКИ АСПЕКТИ В ИЗПОЛЗВАНЕТО НА СМАРТ ТЕХНОЛОГИИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ Николай Николов	403
	PRACTICAL ASPECTS IN THE USE OF SMART TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF SMART CITIES Nikolay Nikolov	

ПРАКТИЧЕСКИ АСПЕКТИ В ИЗПОЛЗВАНЕТО НА СМАРТ ТЕХНОЛОГИИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ

Николай Николов¹

Висше училище по телекомуникации и пощи – гр. София

PRACTICAL ASPECTS IN THE USE OF SMART TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF SMART CITIES

Nikolay Nikolov¹

University of Telecommunications and Posts - Sofia

Abstract: *The smart city perspective is the secret to meeting the increased demands of citizens. The use of smart technologies can increase the efficiency of city infrastructures, improve the quality of life and reduce the negative environmental impacts of the urban environment. The practical aspects of using smart technologies for the development of smart cities include the implementation of sensors, energy management, transportation automation, waste management, smart lighting systems, etc. In addition, smart cities provide opportunities for interaction between residents and governing bodies through mobile applications, online services and digital platforms. The article examines the application of various technologies for the development of smart cities.*

Key words: *smart cities, technologies,, transport, home*

1. Въведение

Интелигентните градове представляват концепция за устойчиво развитие на градската среда, която използва смарт технологии за оптимизиране на ефективността и улесняване на живота на гражданите. Тези технологии включват различни видове сензори, интернет на нещата (IoT) устройства, изкуствен интелект, ИКТ и 5G, които могат да се използват за мониторинг и управление на различни аспекти на градската среда, като например трафика, енергийната ефективност, общественото осветление и др.

Като основен ключов елемент в развитието на интелигентните градове попада обществения транспорт. Други ключови елементи са интелигентните комунални услуги и умните домове.

2. Интелигентен транспорт

Интелигентният транспорт се отнася до постигане на екологичен и ефективен градски публичен транспорт, при спазване интересите на пътниците, местната власт и

¹ Николай Николов, маг. инж., катедра „Мениджмънт на съобщенията“ към ВУТП, ул. „Акад. Стефан Младенов“ 1, София, България, докторант, niki.nikolow87@gmail.com;
Nikolay Nikolov, mag. eng, University of Telecommunications and Posts, Department of Management, Sofia, 1 Akad. Stefan Mladenov str, PhD student, niki.nikolow87@gmail.com

транспортните оператори. Всяка интелигентна транспортна система включва три основни функционалности – интелигентни улици, интелигентни превозни средства и интелигентно паркиране. За създаването на интелигентни улици се използват различни сензори и механизми, чрез които да се постигне по-сигурно и екологично шофиране. Интелигентните превозни средства са оборудвани с различни технологии, чрез които да се осигури взаимодействие със сървъри и устройства за постигане на по-висока ефективност по отношение на придвижване и престой. Интелигентното паркиране има за цел подпомагане на шофьорите да паркират разумно в градска среда, чрез което се осъществява и контролиране на трафика и намаляване на задръстванията, при придвижване на превозните средства. Технологиите, свързани с интелигентния транспорт непрекъснато се развиват, започвайки от осъществяване на комуникация между транспортните средства, въвеждане на интелигентни пътни кръстовища, интелигентни улични светлини и безжични цифрови пътни знаци. Съвременните технологии, които се използват за развитие на интелигентен транспорт са представени в таблица 1.

Таблица 1. Технологии, използвани за развитие на интелигентен транспорт [1]

Технология	Приложение
5G	Осигуряване на взаимодействие между превозните средства, между превозните средства и използваните смарт устройства на пътниците.
Големи бази данни	Анализиране местоположението и придвижването на транспортните средства, прогнозиране на трафика и регулирането му.
Изкуствен интелект	Използван за проактивно вземане на решения, свързани с регулиране движението на транспортните средства, включително и автомобилния транспорт в рамките на града.
IoT	Подобряване осведомеността за трафика и пътната ситуация, както за водачите на превозните средства, така и за пътниците, чрез интегриране на IoT с пространствено местоположение и с 5G. Позволява повишаване на производителността на мрежата на превозното средство и предоставяне на различни услуги за пътниците.
Интернет на превозното средство (Internet of Vehicle – IoV)	Решение, използвано за интелигентно управление на трафика, базирано на конвенционална IoT техника. Данните, които се предоставят са между превозни средства, между превозно средство и централизиран сървър за управление на трафика, между превозно средство и пътници, както и между превозно средство и местна власт (полицейско управление, спешна помощ и др.).

Бъдещето на интелигентния транспорт се свързва с въвеждане на интелигентни знаци и пътища. В интелигентните градове, улиците не се разглеждат единствено като физически единици, необходими за осигуряване на придвижване от едно до друго място, поради новите функционалности, които са възможни чрез използване на информационни технологии и сензори на изкуствения интелект. Интелигентните пътища могат да бъдат използвани за събиране на енергия, от слънчева светлина или от механични вибрации, произвеждани от превозните средства.

В градска среда, придвижването на тежкотоварни автомобили е опасно, не само поради потенциалната опасност за самите пътища, но и заради затрудненото маневриране. Интелигентните пътища позволяват статично претегляне на теглото на транспортните средства в движение, за осигуряване на безопасност на транспорта в града. Камионите, надвишаващи законово допустимата маса, увеличават риска от пътнотранспортни произшествия и щети на пътната инфраструктура.

Свързани с интелигентния транспорт са и т. нар. автономни превозни средства. Терминът автономия се отнася до състояние на обект, когато той е в режим на самоуправление. Така автономното превозно средство се определя като превозно средство, което взема решения самостоятелно, след анализ на различни входни данни от сензори и устройства. Към настоящия момент, автономните превозни средства са в режим на тестване, като се очаква увеличаване на употребата им, поради способността им да намаляват едни от най-често срещаните проблеми в транспорта, а именно злополуките, чрез ограничаване въздействието на човешкия фактор, за причиняване на инциденти [2].

За намаляване на пътнотранспортните произшествия, в интелигентния транспорт се използват и безжични цифрови знаци. Основните проблеми, свързани с използваните традиционни пътни знаци са свързани с лоша видимост и затруднения при следенето им. Концепцията на безжичните цифрови знаци е да се вгради сървър в таблото за пътни знаци, който чрез вграден приемник в интелигентните транспортни средства да предупреждава шофьори устно и чрез визуализиране на дисплея за регулирането на трафика. Използването на безжичните цифрови знаци премахва необходимостта шофьорът да следи знаци по време на шофиране и му позволява пълно съсредоточаване върху пътната обстановка. Основните предимства от използване на безжичните цифрови знаци са представени на фигура 1 [3].



Фигура 1. Предимства от използване на безжични цифрови знаци в интелигентния транспорт

Информационните и комуникационните технологии (ИКТ) имат ключова роля в подобряването на устойчивостта на транспорта чрез по-ефективно контролиране на системите, улесняване на промените в поведението и намаляване на потреблението на енергия. ИКТ могат да се прилагат за всички видове транспорт, т.е. въздушен, корабен, железопътен и автомобилен, както и към всеки елемент от транспортната система, т.е. инфраструктура и водачът или потребителят, взаимодействащи си динамично. Цялостната функция на ИКТ в транспорта е свързана с предоставяне на данни от транспортни мрежи и други потребители (граждани, местна власт и транспортни

оператори), в процеса на вземане на решения, използвайки информация в реално време за трафика и състоянието на превозните средства.

Интелигентният транспорт е свързан и с изграждането на т. нар. „умни пристанища“, известни още като „смайт пристанища“. Смайт пристанище е екологично пристанище, което обединява използването на ИКТ, автоматизация и други иновативни решения, за да се оптимизира и подобри ефективността, безопасността и устойчивостта на дейността в пристанищната инфраструктура [4]. Тези пристанища са ориентирани към преодоляване на предизвикателствата и увеличаване на конкурентоспособността на пристанищата в съвременната глобална икономика. В тази насока, логистичната и корабната индустрия могат да прилагат интелигентна 5G технология за различни цели. Някои от тях са проследяване на стоки, управление на флота, централизирано управление на бази данни, планиране на персонала и проследяване и отчитане на доставките в реално време. Това позволява на пристанищата да работят по-ефективно, да подобрят своите операции и да предоставят по-добро обслужване на клиентите си.

3. Интелигентни комунални услуги и умен дом

В световен мащаб се наблюдава тенденция за миграция на населението към големите градове. Като следствие от този миграционен процес, градовете започват да инвестират все повече средства в използване на различни технологии, за осигуряване на по-добри условия за живот на своите граждани. Решенията, свързани с използване на технологии, включват няколко основни процеса, свързани с живота в града, а именно транспорт, комунални услуги и обработка и управление на отпадъци [5]. Комуналните услуги се предоставят под влияние на енергията, произведена от възобновяеми източници, растежа на промишления сектор и обществено съзнание за устойчиво използване на ресурсите.

Въвеждането на съвременни технологии в предоставянето на комунални услуги на гражданите има за основна цел увеличаване на гъвкавостта и производителността за постигане на оптимизиране на потреблението у дома или на работното място (например чрез задаване на стайна температура, която следва да бъде постигната), въвеждане на гъвкави цени според сезона или времето през денонощието и др. Осигуряването на интелигентност в комуналните услуги е с основен фокус върху възможността за предоставяне на енергийни решения, процеси на доставка на услугите, интелигентно измерване и таксуване. Интелигентните измервателни уреди се използват за:

- Анализиране на потребителско поведение при използване на комунални услуги.
- Получаване на коректна фактура, отразяваща реалното потребление на услугите.
- Въвеждане на иновативно ценообразуване, на база периода на използване на услугите.
- Осигуряване на възможност за избор и бързо преминаване между различни източници на отопление, например парно и газ [6].

Комуналните услуги имат съществена роля в инфраструктура на интелигентните градове, като имат дългогодишно въздействие върху гражданите. Използвайки възможностите на съвременните технологии, и в частност на изкуствения интелект, предоставяните комунални услуги могат да се наблюдават в реално време, като осигурят възможност на гражданите да вземат решения, базирани на актуални данни. В основата на интелигентните градове са данните и технологии, като сензори, които постоянно генерират потоци от данни и ги анализират в мрежата за потребление. Концепцията за интелигентни комунални услуги се основава на създаване на мрежова система, чрез която да се постигне оптимален баланс между разумно потребление и достатъчно производство. За постигане предоставянето на интелигентни комунални услуги местната власт следва да осигури ефективност във взаимодействието между доставчици и

потребители на услугите (газ, парно, вода, електричество и извозване на отпадъци). Развитието на технологиите премахва необходимостта от физическо измерване на използваните комунални услуги.

Една от основните цели на интелигентните градове е подобряване качеството на живот на гражданите, като в тази връзка един от начините за практическо реализиране на концепцията е изграждане на умни домове. Целта на умния дом е да комбинира система, услуги и управление, за да осигури на хората ефективна, удобна, безопасна, достъпна и екологична среда за живот. Техническият аспект в изграждане на умни домове се свързва с проектирането на къщи и апартаменти с компютърни и информационни технологии, които домове предвиждат и отговарят на нуждите на обитателите, функционирайки, за да улеснят техния комфорт, сигурност и забавление чрез управление на използвани в дома технологии и свързването им с външния свят. Като основни характеристики на умния дом могат да бъдат посочени [7].

- Съществуващ потенциал за подобряване връзката между потребителя и електрическата мрежа. Умният дом подпомага събирането на данни за потреблението на енергия, разходите за енергия и създаването на план за използване на енергия. Интелигентните домове също така наблюдават ефективното използване на ресурсите и насърчават осведомеността на семейството за пестене на енергия и постигане на устойчивост на околната среда.

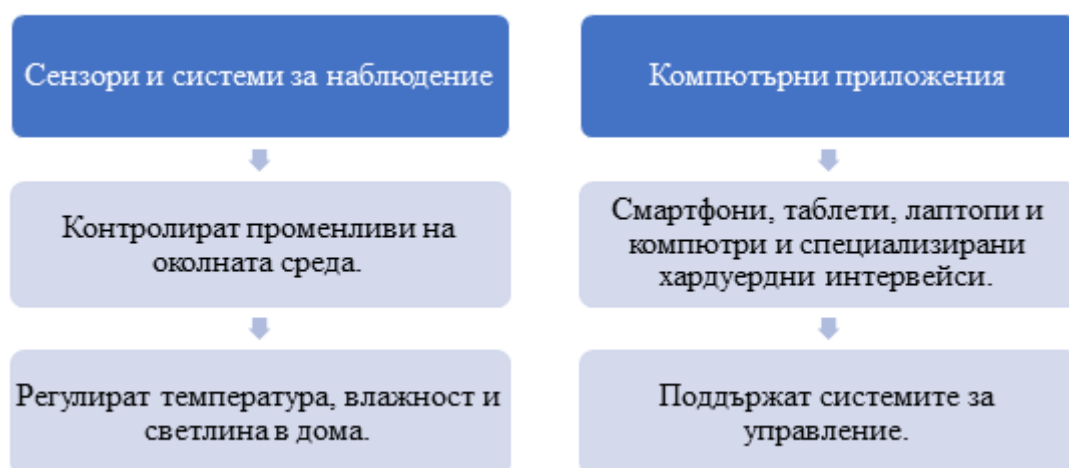
- Интелигентният дом може да подобри начина на живот, чрез насърчаване на сигурността, безопасността, достъпността и интерактивността.

- Умните домове могат да използват компютър, мобилен телефон и отдалечена мрежа за наблюдение и връзка с къщата/апартамента.

- Интелигентните домове вземат предвид отчитането в реално време на уредите за използване на комунални услуги (вода, ел. енергия и газ), за да предоставят по-ефективни и висококачествени услуги.

Връзката между интелигентните градове и интелигентните домове може да се разглежда в множество области, като съществено значение имат големите бази данни. Източниците на данни са повсеместни около нас като смартфони, компютри, сензори за околната среда, камери, GPS (системи за географско позициониране) и дори жителите на града и техните домове. Големите бази данни са основен предмет в интелигентните градове за подпомагане на сигурността, безопасността, образованието и здравеопазването на гражданите, като данните са неразривно свързани и с изграждането на умни домове. Интелигентните домове са една от десетте основни области на ЕС в стратегическия план за енергийни технологии, според който е необходимо създаването на технологии и услуги за интелигентни домове, които предоставят интелигентни решения на потребителите на енергия. Политиките на Европейската комисия имат за цел създаване на технологии и услуги, които да се използват за интелигентни решения на потребителите на енергия и позволяване на гражданите да управляват потреблението си на енергия, разчитайки на интелигентни мрежови услуги [8].

Технологията за създаване на интелигентен дом включва сензори, монитори, интерфейси, уреди и мобилни устройства, за да позволят автоматизация на битовата среда и дистанционно управление (фигура 2).



Фигура 2. Технология на интелигентния дом [9]

Основните цели за създаване на умен дом са:

- управление на потреблението на енергия;
- управление на уреди;
- управление на отоплителни системи;
- създаване на удобства за собствениците;
- подобряване на сигурността, безопасността и комуникацията;
- подпомагане на здравословния начин на живот;
- откриване на неизправни уреди.

Като потенциални ползи от умните домове се определят:

- спестяване на енергия;
- извършване на ежедневни дейности с по-малко усилие;
- спестяване на време и пари;
- подобряване на сигурността;
- осигуряване на комфорт и спокойствие;
- подобряване качеството на живот;
- увеличаване стойността на имота.

Въпреки ползите от създаване на умни домове, се наблюдават и рискове, поради:

- увеличаване на зависимостта от технологии и електрически мрежи;
- закупуване на луксозни стоки, които не са от първа необходимост;
- засилване на зависимостта от външни експерти, свързани с използване на различни технологии;
- нарушаване на личното пространство на семейството;
- загуба на контрол над дейностите, изпълнявани от машини.

Изводи

В основата на концепцията на интелигентния град е улесняване живота на гражданите. Смарт технологиите са ключов фактор за създаване на интелигентен град и постигане на цялостното му ефективно управление. В интелигентните градове технологията 5G намира широко приложение в транспорта, за осигуряване на неговата безопасност, надеждности и ефективност, чрез наблюдение на пътната мрежа, осигуряване на връзка между превозните средства с центровете за контролиране на

движението и трафика и други. Интелигентните комунални услуги са свързани с едновременното развитие на интелигентните мрежи и интелигентното измерване, за осигуряване на непрекъснатост, надеждност и безопасно използване от потребителите. Предимствата на проектирането на интелигентни домове са увеличаване на икономическия растеж, подобряване сигурността на живеещите в тях, спестяване на време и намаляване на замърсяването. От друга страна, използването на такива услуги поражда множество предизвикателства и опасения. Една от пречките е удовлетвореността на жителите от използването на тези услуги. Например зависимост от интернет, намеса в личния живот на хората и високи разходи за достъп до такива услуги.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Visan, M. Negrea, S. Mone, F. (2022). Towards intelligent public transport systems in Smart Cities; Collaborative decisions to be made. // *Procedia Computer Science*// Volume 199, pp. 1221-1228. [онлайн] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922001569>.
- [2] Chopra, M. Kumar, S. Madan, U. Sharma, S. (2021). Influence and Establishment of Smart Transport in Smart Cities. // *International Conference on Smart Systems and Advanced Computing*// [онлайн] <https://ceur-ws.org/Vol-3080/16.pdf>
- [3] Toh, C. Sanguesa, J. Cano, J. Martinez, F. (2020). Advances in smart roads for future smart cities. // *The Royal society publishing*// Volume 476, Issue 2233. [онлайн] <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspa.2019.0439>
- [4] https://www.unescap.org/sites/default/files/2.5_Digitalization%20and%20Port%20productivity_Kerry%20Ahn_Consultant.pdf
- [5] Filho, A. Goncales, R. Pessoa, M. (2018). Measuring the impact of utility services for a Smart City infrastructure using an Input-Output approach. // *Journal of Physics*// p. 1. [онлайн] <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1065/20/202003/pdf>
- [6] Demeter, F. Mirica, M. Frigura-Ilias, F. et al. (2019). Integrated Management of Smart Utilities inside Smart Cities. // *Journal of Industrial and Intelligent Information*// Vol. 7, No. 2, p. 61. [онлайн] https://www.researchgate.net/publication/338602628_Integrated_Management_of_Smart_Uilities_inside_Smart_Cities/link/5fca4ca1299bf188d4f1bb81/download
- [7] Jonek-Kowalska, I. (2022). Housing Infrastructure as a Determinant of Quality of Life in Selected Polish Smart Cities. // *Smart Cities*// 5(3), pp. 924-946. [онлайн] https://www.mdpi.com/2624-6511/5/3/46?type=check_update&version=3
- [8] Towards an integrated Strategic Energy Technology (SET) Plan: Accelerating the European Energy System Transformation (2015). [онлайн] https://www.elecpor.pt/pdf/15_12_2015_set_plan_position_paper_final.pdf
- [9] Pira, S. (2021). The social issues of smart home: a review of four European cities' experiences. // *European journal of future research*// [онлайн] <https://eujournalfuturesresearch.springeropen.com/articles/10.1186/s40309-021-00173-4>