

вх. № РД-08-109/05.02.2025 г.

**Тема: „Проектиране и изграждане на мащабируема изследователска платформа за Edge AI/НРС анализи“**

Финансиране 6699 лв.

**ЕКИП**

Име, презиме, фамилия, длъжност и научна степен	Позиция
<b>Ръководител на проекта:</b>	
1. доц. д-р Здравко Юриев Кузманов	преподавател
<b>Членове на колектива:</b>	
2. доц. д-р Доника Величкова Диманова	преподавател
3. доц. д-р Цветелина Илиева Методиева	преподавател
4. гл. ас. д-р Илиана Кирчева Симеонова	преподавател
5. преп. Стоян Руменов Стоянов	преподавател
6. Десислава Николаева Иванова	докторант, ПН 5.3 Комуникационна и компютърна техника, ДП Автоматизирани системи за обработка на информация и управление
7. Елица Юриева Кузманова	докторант, ПН 9.1 Национална сигурност, ДП Корпоративна сигурност
8. Галин Петков Петков	докторант, ПН 9.1 Национална сигурност, ДП Организационна сигурност
9. Денис Иванов Звезделинов	студент, Технологии за киберсигурност, IV курс, 2270100010
10. Явор Росенов Лучански	студент, Системи за сигурност, III курс, 2270070001
11. Димитър Николаев Грешков	студент, Технологии за киберсигурност, IV курс, 2270100009
12. Еда Ердоан Закир	студент, Сигнално- охранителни системи и сигурност, IV курс, 2170090010
13. Габриела Петрова Занова	студент, Системи за сигурност, III курс, 2270070014

**ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ**

В рамките на проекта бе проектирана и изградена изследователска платформа за Edge AI и НРС анализи, базирана на ARM-базирани устройства, Kubernetes оркестрация и разпределено съхранение на данни. Създадената инфраструктура функционира

стабилно и осигурява среда за провеждане на експериментални изследвания, свързани с разпределена обработка на данни и edge изчисления.

Изграденият K3s клъстер и конфигурираната CephFS среда позволяват ефективно управление на изчислителните ресурси и съхранение на данни в разпределена архитектура. Проведените тестове показват надеждна работа при паралелно изпълнение на задачи, включително AI inference и изчислителни експерименти с по-високо натоварване.

В рамките на изследванията по AI и SDR бяха интегрирани AI ускорители и специализирани софтуерни среди за машинно обучение и сигнален анализ. Реализирани са експериментални сценарии за обработка на данни в реално време и анализ на радиочестотни комуникации, включително симулация на сателитни канали. Получените резултати потвърждават възможността платформата да се използва за комбинирани изследвания в областта на edge изчисленията и комуникационните технологии.

По направлението IoT и LoRaWAN сигурност бяха проведени наблюдения и тестове върху комуникационната среда с цел оценка на нейното поведение при различни режими на работа. Проследени бяха основни параметри на трафика и функционирането на устройствата. Използвани са базови подходи за откриване на отклонения в комуникационните модели, включително прилагане на елементи на машинно обучение за анализ на поведенчески характеристики. Резултатите очертават практическата приложимост на платформата за експериментални изследвания в областта на IoT сигурността.

В количествено отношение проектът доведе до реализиране на научни публикации в реферирани издания, участия в научни форуми и включване на студенти и докторанти в изследователската работа. Изградената инфраструктура остава като устойчива научна база за бъдещи разработки, надграждане и използване в учебния процес.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТА

1. Iliyana Ivanova, Desislava Ivanova, Virtual Energy Communities in Rural Areas through Information and Communication Technologies: Architectures and Application Models, 10th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE2025), 5-7 November 2025, Starozagorski Bani, Bulgaria.
2. Donika Dimanova, Statistical Modeling and Comparative Analysis of Intense Precipitation in Bulgaria – Application of an Orthogonal Polynomial in the Shumen Region, 10th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE2025), 5-7 November 2025, Starozagorski Bani, Bulgaria, 979-8-3315-1299-6/2025 IEEE.
3. Elitsa Kuzmanova, Donika Dimanova, Technical privacy risks in Generative AI (GenAI) – Lessons from OWASP and Real-World Failures, 10th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE2025), 5-7 November 2025, Starozagorski Bani, Bulgaria, 979-8-3315-1299-6/2025 IEEE.
4. Zdravko Kuzmanov, Donika Dimanova, Simulation and Analysis of Satellite Communication Channels Using the EnduroSat Educational Communication System, 10th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE2025), 5-7 November 2025, Starozagorski Bani, Bulgaria, 979-8-3315-1299-6/2025 IEEE.
5. Donika Dimanova, Zdravko Kuzmanov, The use of GIS for the management of natural disasters and crisis situations, Journal Scientific and Applied Research, Vol. 28 No. 1

- (2025), DOI: <https://doi.org/10.46687/jsar.v28i1.431>,  
<https://jsar.ftn.shu.bg/index.php/jsar/article/view/431/426>.
6. Donika Dimanova, Zdravko Kuzmanov, Challenges, emerging trends, and future development of Real-Time GIS, Journal Scientific and Applied Research, vol. 29 No. 1 (2025), DOI: <https://doi.org/10.46687/jsar.v29i1.460>,  
<https://jsar.ftn.shu.bg/index.php/jsar/article/view/460/455>.
  7. Desislava N. Ivanova, Blockchain technology and its application in the certification of educational achievements, Journal Scientific and Applied Research, vol. 28, 2025, ISSN 1314-6289 (Print), ISSN 2815-4622 (Online), pp. 226-234. DOI: <https://doi.org/10.46687/jsar.v28i1.440>,  
<https://jsar.ftn.shu.bg/index.php/jsar/article/view/440/435>
  8. Desislava N. Ivanova, Explaining artificial intelligence in education: approaches to integration in automated information systems, Journal Scientific and Applied Research, vol. 29, 2025, ISSN 1314-6289 (Print), ISSN 2815-4622 (Online), p. 224-232. DOI: <https://doi.org/10.46687/jsar.v29i1.468>,  
<https://jsar.ftn.shu.bg/index.php/jsar/article/view/468/463>.
  9. Desislava N. Ivanova, Iliyana St. Ivanova, Model architecture and perspectives of federated learning for sustainable agriculture in Bulgaria, Journal Scientific and Applied Research, vol. 29, 2025, ISSN 1314-6289 (Print), ISSN 2815-4622 (Online), pp. 213-223. DOI: <https://doi.org/10.46687/jsar.v29i1.470>,  
<https://jsar.ftn.shu.bg/index.php/jsar/article/view/470/465>.