

КОНЦЕПЦИЯТА ЗА „ЗЕЛЕНА КИБЕРСИГУРНОСТ“ В КОНТЕКСТА НА СИНЕРГИИТЕ МЕЖДУ ЗЕЛЕНИЯ И ЦИФРОВИЯ ПРЕХОД НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ

Д-Р ХРИСТИАН ДАСКАЛОВ, Д-Р РУМЯНА АТАНАСОВА

СДРУЖЕНИЕ ЦИФРОВ ИНОВАЦИОНЕН ХЪБ „ТРАКИЯ“
h.daskalov@dihtrakia.org, r.atanassova@dihtrakia.org

Резюме: „Зелената киберсигурност“ е практика за защита на системи и данни в организацията при минимално въздействие върху околната среда чрез прилагането на енергийно ефективни технологии, принципи на кръговата икономика, инфраструктури, захранвани от възобновяеми енергийни източници и други организационни практики. Настоящият доклад показва многообразието от подобни практики на база на обратната връзка, извлечена от членовете на иновационната екосистема на Европейски цифров иновационен хъб „Тракия“ (Cyber4AllSTAR EDIH), финансиран по програма „Дигитална Европа“ на Европейския съюз и Програмата за научни изследвания, иновации и дигитализация за интелигентна трансформация на българското правителство.

Ключови думи: зелена киберсигурност, зелен преход, цифров преход, европейски цифров иновационен хъб, Cyber4AllSTAR, Дигитална Европа, ПНИИДИТ 2021-2027

THE CONCEPT OF 'GREEN CYBERSECURITY' IN THE CONTEXT OF THE SYNERGIES BETWEEN THE GREEN AND THE DIGITAL TRANSITION OF THE EUROPEAN UNION

DR. HRISTIAN DASKALOV, DR. ROUMIANA ATANASSOVA

DIGITAL INNOVATION HUB TRAKIA
h.daskalov@dihtrakia.org, r.atanassova@dihtrakia.org

Abstract: „Green cybersecurity“ is a practice for protecting systems and data within an organization with minimal impact on the environment through the application of energy-efficient technologies, circular economy principles, infrastructure powered by renewable energy sources and other organizational practices. This report shows the diversity of such practices based on feedback from members of the innovation ecosystem of the European Digital Innovation Hub "Trakia" (Cyber4AllSTAR EDIH), funded by the Digital Europe Program of the European Union and the Bulgarian Government's Research, Innovation and Digitalization Program for Smart Transformation..

Key words: green cybersecurity, green transition, digital transition, European digital innovation hub, Cyber4AllSTAR, Digital Europe, PNIIDIT 2021-2027

1. Въведение

ЕЦИХ Тракия стартира проучване по темата сред членовете на своята иновационна екосистема с работна хипотеза за „зелената киберсигурност“ като за практика за защита на цифровите системи и данни при минимално въздействие върху околната среда чрез енергийно ефективни технологии, принципи на

кръговата икономика и инфраструктури, захранвани от възобновяеми енергийни източници.

Темата е от съществено значение за Цифровия хъб, тъй като секторът на информационните и комуникационните технологии използва между 4% и 10% от глобалното потребление на електроенергия и е отговорен за между 1,5% и 5% от световните

емисии на парникови газове. [1] Това включва потреблението на електричество от центрове за данни, телекомуникационни мрежи и цифрови устройства, както и свързаните с тях косвени емисии.

В течение на проучването и анализа на обратната връзка се изясни, че „зелената киберсигурност“ има отношение и към други системи в организациите, отвъд цифровите, както и че многообразието от практики за устойчива дигитализация и обезпечаването на сигурния цифров преход далеч надхвърля предварително дефинираните сфери. Това наблюдение на екипа на ЕЦИХ Тракия идва в потвърждение на официалните данни на експертите на Европейския съюз обсъдени по-долу в доклада.

Според официални данни отпечатъкът на ЕС по отношение на парниковите газове достигна 4,8 милиарда тона въглероден диоксид (еквивалент) през 2022 година, в сравнение с 3,6 милиарда тона, ако се измерва само на база вътрешното производство. [2] Иначе казано, разликата между двете стойности отразява допълнителните емисии, свързани с вносни стоки и услуги, чиято въглеродна тежест не е отчетена в националното производство.

Подобна е ситуацията и при разглеждането на киберсигурността – обезпечаването ѝ по устойчив път може да бъде измерено от гледна точка на инвестиции и възвръщаемост, свързани пряко със съответните кибер мерки и системи. Но за да бъдат измерванията коректни, те следва да включат и основополагащите мерки по т.нар. „зелена цифровизация“, което е по-широко понятие от двете. Тъкмо това е заложеността в изследването и настоящия доклад подход, който представя по-широките мерки за зелена цифровизация и по-тесните за зелена киберсигурност в шест ключови сфери на икономиката.

2. Изложение на доклада

Обратната връзка от екосистемата на ЕЦИХ Тракия покрива 18 сектора на обществения и икономически живот, които са дефинирани на база на самоопределяне на членовете на екосистемата на хъба. Това са секторите: „Сигурност и отбрана“; „Местно самоуправление“; „Неправителствен сектор“; „Застраховане и финанси“; „Туризм и отдиш“; „Публична администрация“; „Транспорт и логистика“; „Здравеопазване и науки за живота“; „Електронна търговия и маркетинг“; „Индустриално производство“; „Информационни и комуникационни технологии“; „Образование и наука“;

„Критична инфраструктура“; „Творчески индустрии и медии“; „Право и нормативна уредба“; „Счетоводство и финанси“; „Биотехнологии и интелигентно земеделие“; „Дълбоки технологии“ (Deer Tech). Във всяка от тези сфери са обобщени по 6 добри практики и препоръки за „зелена дигитализация“ и „зелена киберсигурност“ (разграничението между които е условно и въпрос на вторичен анализ на обратната връзка). Тези практики и препоръки са оформени в 36 т.нар. „awareness-raising“ видео сесии за последваща дисеминация сред заинтересованите страни и към датата на публикуването на доклада са налични онлайн и в процес на разпространение. [3]

Видео-сесиите се разпространяват в рамките на ежемесечни тематични информационно-консултантски събития, наречени „Европейски цифрови иновационни дни“ (EDIH Days), организирани от ЕЦИХ Тракия в различни региони на страната, с различен секторен фокус, в периода ноември 2024 – декември 2025 г. Настоящият доклад обхваща 6 сектора на икономиката, с включени 36 добри практики, обобщени в рамките на 12 видео информационни сесии, доколкото същите са вече представени пред аудиторията на цифровия хъб в периода ноември 2024 – април 2025 г.

2.1. Сектор „Сигурност и отбрана“

Пред лицето на променящите се заплахи за сигурността, секторът на отбраната трябва да обърне внимание и на екологичната устойчивост чрез екологична цифровизация. Това означава да се възприеме цифровата трансформация, като същевременно се намали въздействието върху околната среда. Трите добри практики, препоръчани от ЕЦИХ Тракия включват:

2.1.1. Оптимизиране на логистиката с помощта на изкуствен интелект: Цифровите системи, работещи с изкуствен интелект, могат да помогнат за рационализиране на веригите за доставки, намаляване на отпадъците и минимизиране на въглеродния отпечатък, свързан с разпространението на ресурси.

2.1.2. Внедряване на инструменти за комуникация с нулев отпечатък: Прилагането на цифрови комуникационни технологии, които разчитат на енергийно ефективна инфраструктура, като по този начин фирмите и организациите намаляват необходимостта от физическо пътуване и понижават своите емисии.

2.1.3. Интегриране на принципите на кръговата икономика в управлението на жизнения цикъл на оборудването: Намаляване на разхищението на ресурси чрез повторна употреба

и рециклиране на цифрово оборудване по сигурни и екологични начини.

Като следва тези практики, секторът на сигурността и отбраната може да намали въздействието си върху околната среда, като същевременно повиши оперативната си ефективност и поддържа най-високите стандарти за киберсигурност.

Приемането на екологична киберсигурност от своя страна означава защита на чувствителни данни и инфраструктура, като същевременно се намалява въздействието върху околната среда. Трите добри практики, които могат да бъдат възприети и следвани, въз основа на проучването на ЕЦИХ Тракия, включват:

2.1.4. Възприемане на енергоефективни технологии за криптиране: Защита на комуникациите и данните, като същевременно се намалява потреблението на енергия. Ключов е изборът на системи за криптиране, които намаляват до минимум потреблението на енергия, без да правят компромис със сигурността.

2.1.5. Прилагане на политики за нулеви отпадъци за електронно оборудване: Рециклиране на старите устройства по сигурен начин, в т.ч. безопасно извеждане от експлоатация на остарелия хардуер и свеждане до минимум на електронните отпадъци. Безспорно доказано е, че практиките на кръговата икономика удължават жизнения цикъл на оборудването.

2.1.6. Разчитане на центрове за данни, захранвани с възобновяема енергия: Преминане към облачни услуги, хоствани в центрове за данни, които използват възобновяеми енергийни източници. Това намалява въглеродния отпечатък, като същевременно осигурява надеждна защита на данните.

Общото заключение е, че с възприемането на тези практики секторът за сигурност и отбрана може да повиши киберсигурността, като същевременно допринесе за по-екологично и по-устойчиво бъдеще.

2.2. Сектор „Местно самоуправление“

Местните власти играят ключова роля в насърчаването на "зелената" цифровизация. Като интегрират устойчивостта в цифровите услуги, те могат да намалят въздействието си върху околната среда и да подобрят качеството на обществените услуги. Ето трите практики, оформени на база обратната връзка от екосистемата на ЕЦИХ Тракия:

2.2.1. Развитие на интелигентни градове чрез устойчива цифрова инфраструктура: Включване на екологични цифрови технологии, като например системи за управление на енергията, задвижвани от интернет на нещата, за подобряване на ефективността на градските услуги като управление на отпадъците и обществен транспорт.

2.2.2. Насърчаване на цифровото приобщаване с устройства с ниска консумация на енергия: Осигуряване на достъп на гражданите до правителствени услуги чрез енергийно ефективни устройства, намаляване на цифровото разделение и същевременно намаляване на въглеродните емисии.

2.2.3. Създаване на зелени политики за обществени поръчки: Гарантиране, че всички цифрови системи и услуги, придобити от местната власт, са енергийно ефективни и имат ниско въздействие върху околната среда, като помагат на общността да премине към кръгова икономика.

Като следват тези практики, местните власти могат да се борят за дигитализация, която е едновременно сигурна и устойчива. Защото в местното самоуправление осигуряването на киберсигурност, като същевременно се насърчава устойчивостта, е по-важно от всякога. Ето и трите добри практики, които трябва да възприемете и следвате ако сте част от публичния сектор на местно ниво, въз основа на обратната връзка от заинтересованите страни в тази област:

2.2.4. Прилагане на зелени политики за обществени поръчки в киберсигурността: Приоритетно закупуване на енергийно ефективен хардуер и софтуер. Това помага да се намали енергийният отпечатък на общинските системи, като същевременно се поддържат високи нива на сигурност.

2.2.5. Приемане на облачни услуги с нулев въглероден отпечатък: Уверяването, че данните на местната власт се съхраняват в центрове за данни, захранвани с възобновяема енергия. Това защитава чувствителните данни на гражданите, като същевременно подкрепя целите за устойчивост.

2.2.6. Рециклиране и промяна на предназначението на цифровата инфраструктура: Използването на принципите на кръговата икономика, като се рециклира старото хардуерно кибер оборудване и се осигуряват сигурни практики за освобождаване от чувствителни правителствени устройства.

Като възприемат тези най-добри практики, местните власти могат да дадат пример

и да осигурят повишени нива на сигурност и устойчивост на своите общности.

2.3. Сектор „Застраховане и финанси“

Зелената дигитализация придобива все по-голямо значение в застрахователния и финансовия сектор, отчита изследването на ЕЦИХ Тракия. Чрез интегриране на устойчиви цифрови практики финансовите институции могат да намалят въздействието си върху околната среда и да повишат оперативната си ефективност. Трите добри практики, които могат да се следват в това отношение са:

2.3.1. Дигитализиране на взаимодействията с клиентите с помощта на енергийно ефективни платформи: Използване на онлайн платформи, които позволяват безхартиени, цифрови транзакции, като намаляват въздействието върху околната среда на традиционните процеси, базирани на хартия.

2.3.2. Инвестиране в зелени финансови технологии, базирани на изкуствен интелект: ИИ може да помогне за оптимизиране на финансовите операции, намаляване на потреблението на енергия и подобряване на оценката на риска за зелени инвестиции.

2.3.3. Подкрепа за устойчиви инвестиции чрез цифрови инструменти: Насърчаването на инвестициите в зелени проекти, като се прилагат цифрови платформи, които дават приоритет на устойчивостта и позволяват на клиентите да вземат информирани финансови решения, съобразени с околната среда.

Като се следват тези практики, застрахователният и финансовият сектори могат да подкрепят както финансовата сигурност на своите клиенти, така и устойчивостта на съответните макро-системи и общности. Екологично-съобразените решения за киберсигурност в частност предлагат път за защита на финансовите системи, като същевременно намаляват въздействието върху околната среда. Ето и трите препоръчани от бизнеса практики, свързани с тези решения:

2.3.4. Интегриране на зелени обществени поръчки: Инструментите за киберсигурност и хардуер, които се поръчват, следва да са енергийно ефективни, което ще помогне на организацията да намали потреблението на енергия, като същевременно поддържа висока сигурност на данните.

2.3.5. Използването на блокчейн за сигурни транзакции с ниска консумация на енергия: Блокчейн технологиите могат да повишат сигурността, като същевременно следва да се използват алгоритми с ниска консумация на енергия, които намаляват общия въглероден

отпечатък на финансовите операции, а не обратното.

2.3.6. Приоритетност на облачните услуги, захранвани с възобновяема енергия: Мигрирането на финансовите данни към облачни услуги, хоствани в екологични центрове за данни гарантира сигурността на данните и същевременно се подкрепят целите за устойчивост.

Чрез възприемането на тези практики застрахователният и финансовият сектори могат да защитят своите цифрови активи по начин, който е едновременно ефективен и екологично отговорен.

2.4. Сектор „Счетоводство и одит“

Въз основа на направеното допитване и последващ контент анализ може да се заключи, че зелената цифровизация в счетоводния и финансовия сектор помага на фирмите да намалят въздействието си върху околната среда, като същевременно оптимизират финансовите операции. Трите добри практики, произтичащи от изследването са:

2.4.1. Внедряване на безхартиени счетоводни системи: Използването на цифрови инструменти за фактуриране и отчитане помага за премахването на хартиените отпадъци, но и за рационализацията на операциите и подобряването на устойчивостта.

2.4.2. Възприемане на инструменти за финансово управление, задвижвани от изкуствен интелект: Използвайки ИИ за автоматизиране на процеси като бюджетиране и управление на разходите, счетоводните и одитни екипи намаляват нуждата от енергоемка ръчна работа и съкращават оперативните разходи.

2.4.3. Инвестиране в зелени финансови технологии: Подкрепата за устойчивите инвестиции от страна на големите консултантски и одитни компании се изразява в използването на финансови инструменти, които дават приоритет на екологични проекти и отговорни инвестиции.

Като следват тези практики, организациите могат да повишат своята ефективност, като същевременно насърчават устойчивостта. В счетоводния и одиторския сектори защитата на чувствителни финансови данни, обаче, остава от първостепенно значение. Екологичната киберсигурност позволява на фирмите да защитят своите операции, като същевременно намалят своя отпечатък върху околната среда. Ето и трите практики, въз основа на анализираната обратна връзка:

2.4.4. Използване на енергийно ефективно криптиране на финансови данни: Гарантирането на това, че чувствителните финансови транзакции са защитени с решения за

криптиране, които свеждат до минимум използването на енергия, като същевременно поддържат надеждна сигурност.

2.4.5. Преминването към екологични хибридни облачни платформи за съхранение на финансови данни: Съхранението на чувствителни счетоводни и финансови данни на облачни системи, захранвани с възобновяема енергия, гарантира едновременно сигурност и устойчивост.

2.4.6. Внедряването на сигурни инструменти за одит с ниска консумация на енергия: Използването на лек, енергийно ефективен софтуер за одит и финансова отчетност, намалява въздействието на дейностите по спазване на изискванията и влиянието им върху околната среда и същевременно запазва целостта на данните.

Като следват тези практики, счетоводните и финансовите фирми могат да осигурят своите цифрови процеси, като същевременно подкрепят екологичните цели по начина по който го правят членовете на екосистемата на ЕЦИХ Тракия.

2.5. Сектор „Научни изследвания“

Зелената цифровизация в образованието и науката може да помогне за намаляване на въздействието върху околната среда и същевременно да насърчи иновативното обучение и научни изследвания. Ето как може да бъде включена зелената цифровизация в съответните изследователски организации:

2.5.1. Прилагане на виртуални лаборатории и симулации: Използване на цифрови симулации и виртуални лаборатории за научни изследвания и преподаване, като така се намалява нуждата от физически ресурси и се свеждат до минимум отпадъците, в съчетание с подобрени резултати от обучението.

2.5.2. Възприемане на управление на енергията с помощта на изкуствен интелект в учебните заведения: Използвайки ИИ за наблюдение и управление на потреблението на енергия в кампусите, организациите гарантират, че класните стаи, лабораториите и изследователските съоръжения работят с минимално потребление на енергия.

2.5.3. Насърчаване на цифровото сътрудничество за намаляване на пътуванията: Насърчаване на дистанционното сътрудничество чрез сигурни, екологични цифрови платформи, което намалява необходимостта от присъствени академични конференции и пътувания, намалявайки въглеродния отпечатък на научноизследователските дейности.

Видно от горепосоченото, зелената цифровизация в образованието и науката дава възможност на организациите да развиват обучението и научните изследвания, като същевременно намаляват въздействието си върху околната среда. И тъй като в сектора на образованието и науката защитата на чувствителни академични данни е от решаващо значение, тя може и следва да бъде осъществена по устойчив начин чрез екологични практики за киберсигурност. Ето ги и трите практики, препоръчани от партньорите на ЕЦИХ Тракия:

2.5.4. Внедряване на сигурни платформи за електронно обучение с ниска консумация на енергия: За гарантиране, че платформите за онлайн обучение са едновременно сигурни и оптимизирани за енергийна ефективност, като намаляват въздействието си върху околната среда и същевременно защитават данните на студентите, преподавателите, изследователите и др.

2.5.5. Използване на зелени системи за управление на идентичността: Внедряване на сигурни средства за контрол на достъпа за учени, ученици и персонал, които са енергийно ефективни и се захранват с възобновяема енергия, което гарантира, че системите на кампуса са защитени, но без да консумират прекомерно количество енергия.

2.5.6. Приемане на сигурни и екологични решения за съхранение на данни от научни изследвания: Съхраняване на академичните и изследователските данни в екологично-съобразни облачни услуги или на локални сървъри, захранвани с възобновяема енергия, за да се гарантира едновременно сигурност на данните и екологична отговорност.

Като следват тези практики, образователните научноизследователски институции могат да защитят своите цифрови системи като същевременно насърчават устойчивостта.

2.6. Сектор „Индустриално производство и технологии“

Зелената цифровизация в промишленото / индустриално производство променя начина, по който работят производителите, като позволява по-ефективни процеси с по-малко въздействие върху околната среда. Ето през какви практики се възприема тази тенденция от самия бизнес:

2.6.1. Използване на AI и IoT за оптимизиране на производствените процеси: Прилагане на инструменти с изкуствен интелект за оптимизиране на производството, като се намалява потреблението на енергия и

материални отпадъци и същевременно се подобрява ефективността на производството.

2.6.2. Възприемане на технологии за цифров близък за намаляване на използването на ресурси: Използвайки цифрови близнаци, се симулират производствените процеси преди внедряването им, като по този начин се намалява необходимостта от физически прототипи и се свежда до минимум използването на ресурси.

2.6.3. Внедряване на интелигентни системи за управление на енергията за промишлени съоръжения: Използването на сензори за интернет на нещата и изкуствен интелект позволява наблюдаването на потреблението на енергия в реално време, което пък опосредства оптимизиране на потреблението на енергия и спестяване на разходи.

В заключение, зелената цифровизация позволява на индустриалните производители да повишат ефективността, да намалят отпадъците и да допринесат за по-устойчиво бъдеще. И тук се фокусираме върху киберсигурността. В индустриалното производство защитата на цифровите системи е от съществено значение за гарантиране на безопасността и целостта на производствените процеси. Зелената киберсигурност позволява на производителите да защитят своите операции, като същевременно подкрепят устойчивостта; - Ето как през призмата на иноваторите на ЕЦИХ Тракия:

2.6.4. Внедряване на енергийно ефективни решения за киберсигурност за производствени системи: Използването на нискоенергийни системи за сигурност позволява да се наблюдават и защитават производствените линии, като се минимизира консумацията на енергия и същевременно се запазва оперативната цялост.

2.6.5. Приемане на сигурни облачни услуги за съхранение на данни, захранвани от възобновяеми източници: Производствените данни, като например информация за веригата за доставки и показатели за ефективност, следва да се съхраняват сигурно в зелени облачни услуги, захранвани с възобновяема енергия.

2.6.6. Практикуване на управление на хардуерния и софтуерен цикъл с нулеви отпадъци: Сигурно рециклиране на излязло от употреба производствено оборудване и електроника, като се гарантират безопасни практики за извеждане от експлоатация, съобразени с принципите на кръговата икономика.

Като следват тези практики, индустриалните производители могат да защитят своите цифрови операции, като същевременно подкрепят екологичната устойчивост.

3. Заключение

Статистиката сочи, че емисиите на парникови газове в Европейския съюз спаднаха с 8,3% през 2023 година, което е най-големият годишен спад за последните десетилетия. [3] Този резултат е свързан както с икономическите промени, така и с усилията за преход към по-устойчиви енергийни източници и повишена енергийна ефективност в унисон с представените в доклада добри практики.

Както обективните данни, така и субективното мнение на допитаните публични организации и малки и средни предприятия, въз основа на които е направен контент анализа, който е в основата на настоящия доклад, сочат, че дигиталните технологии могат да допринесат за постигането на климатична неутралност, за намаляване на замърсяването и за възстановяването на биологичното разнообразие. [4] Чрез оптимизация на процеси, намаляване на отпадъците, интелигентно управление на ресурсите и насърчаване на устойчиви практики като посочените, цифровизацията може да играе ключова роля в прехода към зелена икономика.

ЛИТЕРАТУРА

1. European Parliament. The EU climate strategy for the ICT sector. Retrieved on April 11, 2025 from https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-9-2022-002947_EN.html
2. Eurostat. Greenhouse gas emission footprints. Retrieved on April 11, 2025 from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Greenhouse_gas_emission_footprints
3. European Digital Innovation Hub „Trakia“ YouTube Channel. Retrieved on April 11, 2025 from <https://www.youtube.com/@edihtrakia>
4. European Commission. Climate report shows the largest annual drop in EU greenhouse gas emissions for decades. Retrieved on April 11, 2025 from https://commission.europa.eu/news/climate-report-shows-largest-annual-drop-eu-greenhouse-gas-emissions-decades-2024-11-05_en
5. European Commission. 2022 Strategic Foresight Report: Twinning the green and digital transitions in the new geopolitical context. Retrieved on April 11, 2025 from <https://ec.europa.eu/newsroom/env/items/762012/>

