ПРОУЧВАНЕ И АНАЛИЗ НА ИЗИСКВАНИЯТА ОТНОСНО ДИГИТАЛЕН ЦИФРОВ ПАСПОРТ / DPP/ В ТЕКСТИЛНАТА ИНДУСТРИЯ ЗАЛОЖЕН В РЕГЛАМЕНТ /ЕС/ 2024/1781

Росица Димитрова

Доц.д-р.инж. Георги Станчев

Доц.д-р.инж. Боряна Илиева-Михайлова

Технически Университет София

Резюме. За да бъде преходът към кръгова икономика устойчив технологичните промени трябва да бъдат съчетани с нови бизнес модели, да се направят необходими инвестиции и приложат финансови инструменти. Това води до промяна в регулаторна рамка, развива нови умения и ново поведението на участниците в икономическия контекст. Общата рамка на Регламент /ЕС/ 2024/1781 обхваща почти всички физически стоки, включително текстил. Заложен в европейското законодателство е изискването за въвеждане на DPP /дигитален продуктов паспорт/. Това е значима иновация в регламента. Достъпът ще бъде чрез QR код или цифрова база данни. Промени ще настъпят в начина, по който се осъществява производството, логистиката и управление на отпадъците. От 19 юли 2026 влезе в сила забрана за унищожаване на непродадени стоки от големи производители. До 2030 година ще се изисква въвеждане на DPP в средните предприятия. Текстилният сектор е изправен пред промяна, която изисква финансов и кадрови ресурс, решения на проблеми с информацията от доставчици от трети страни и защита на търговската тайна. Въвеждане на новите изисквания поставя текстилният сектор пред множество трудности. Създаване на Национален координационен център е възможност за подкрепа на предприятията.

Ключови думи: текстилна индустрия; въглероден отпечатък; Регламент ЕС 2024/1781; Регламент ЕС 2026/1778; Решение за изпълнение ЕС 2026/1736; Стандарт на CEN/CENELEC EN18216 до EN18226; БДС EN18216:2026 до БДС EN18226:2026;

Регламент ЕС 2024/1781 (ESPR)[7] е важен акт на европейското законодателство в рамките на Зелената сделка и стремежа за кръгова икономика. Той предвижда трансформация в леката промишленост и в частност текстилният сектор. Регламент ЕС 2024/1781, известен като Регламент за екопроектиране на устойчиви продукти, заменя стария режим на Директива 2009/125/ЕО. Текстилната промишленост и обувките са посочени като приоритетни сектори по този регламент. Според годишният доклад за единния пазар на Европейската комисия през 2024г. 65% от текстилните компании са заявили мерки за намаляване на отпадъците в дейността си, 58% са инициирали програми за икономия на енергия, като значителен е показателят за използване на възобновяема енергия. Малък остава делът на компаниите, едва 18%, които са разработили стратегии за климатична неутралност през 2024г.[2,3]

Внедряването на екологични и цифрови технологии е продиктувано от стремежа за устойчива конкурентоспособност. Екологичният и цифровият напредък изискват свързаност, за да се постигнат поставени цели, водещи до отговорно действие спрямо природата.

Текстилът се дефинира като екосистема, съвкупност от всички участници във веригата, от най-малките стартиращи предприятия до утвърдени и наложили името си големи фирми, от академичните и научноизследователски среди до доставчиците на суровини и материали.

1. Същност на проблема

Климатичните промени в Европа, изразяващи се в покачване на температурата, се проявяват на някои места със периоди на засушаване и риск плодородните земи да се превърнат в неизползваеми, на други с мащабни по размери наводнения. Това засяга икономиката, околната среда, селското стопанство и човешкото здраве. Усилията на Европейския съюз за запазване на баланса в климата са залегнали в различни законодателни актове. За да постигне целта си за климатична неутралност до 2050г. ЕС прие законодателен пакет, известен като “Подготвени за цел 55“, който е част от Европейският зелен пакт. Европейският съюз се ангажира и с намаляване на емисиите на парникови газове с 55% до 2030г.[5,11]

2. Действаща нормативна рамка

2.1 Европейско законодателство

Регламент ЕС 2024/1781 /ESPR/ е известен като Регламент за екодизайн на устойчиви продукти. Основната цел на Регламента е да зададе рамка на продукти, които да са по-устойчиви, ремонтируеми и рециклируеми. Подпомагане на кръговата икономика се осъществява чрез информация за екологичния отпечатък през целия жизнен път на продукта.

Основни части от Регламент ЕС 2024/1781 /ESPR/ са:

- CE маркировката;
- Задължения на икономическите оператори;
- Надзор на пазара;
- Връзка с други европейски актове;
- Практическа приложимост и значение.

Регламентът има много широк обхват. Прилага се за почти физически продукти: електроника, текстил, мебели, гуми, строителни материали, домакински уреди и други, като изключва храни, фуражи, лекарства и живи организми.

Основни механизми на регламента са изискванията за екодизайн, забрана за унищожаване на непродадени стоки и въвеждане на дигитален продуктов паспорт /DPP/.

Регламентът влиза в сила на 18 юли 2024г., но неговите специфични правила и срокове се въвеждат поетапно чрез допълнителни актове за всяка продуктова категория.

Забраната за унищожаване на непродадени продуктови стоки е с ясни срокове. На 19 юли 2026г. влезе в сила забрана за унищожение на текстилни стоки, аксесоари и обувки на големи предприятия. За средните предприятия тази забрана влиза в сила на 19 юли 2030г. Извън това изискване остават малки и микропредприятия. Задължение на големите и средни юридически лица в текстилния сектор е да публикуват ежегодна информация за обема и причината за изхвърляне на непродадени продукти.

Изискването за екодизайн се определя паралелно с въвеждане на DPP и е за всяка продуктова група. Характеристиките отчитат критериите: трайност, въглероден отпечатък, рециклируемост и възможност за ремонт.

Дигиталният продуктов паспорт /DPP/ се въвежда поетапно между 2026 и 2030г.. Продуктите не могат да присъстват на пазара на ЕС без валиден DPP. Регламентът задава

изискване за създаване на централен регистър, който ще съхранява дигиталните идентификатори. Той започва дейност на 20 юли 2026г. За секторите текстил и облекла се очаква след 2027г. да влезе в сила. Преходните периоди след влизане в сила на законодателният акт са минимум 18 месеца. Това време дава възможност на фирмите за организация по внедряване и изпълнение на изискването.

DPP трябва да съдържа в себе си задължителна информация за:

- произход на суровините;
- въглероден отпечатък;
- химичен състав;
- възможен ремонт;
- инструкции за рециклиране.

Формата за достъп до него ще се осъществи чрез QR код или цифрова база данни. Всяко физическо и юридическо лице или контролиращ орган ще има достъп до информацията. Тези данни ще променят функционирането на доставките, производството, логистиката и управлението на отпадъци. Всеки един икономически оператор ще направи промени в посока на дигитализация и прозрачност. DPP съдържа данни за суровината, реализира проследимост на производството и прозрачност на доставчиците.

За определяне на техническата и юридическа инфраструктура на Централния европейски регистър за Цифрови продуктови паспорти DPP на 16 юли 2026г. Комисията прие Регламент за изпълнение /ЕС/ 2026/1778. Той задава създаване на единен цифров регистър на цифровите паспорти, в който да се съхраняват най-малко единните идентификационни кодове[8]. Системата за DPP е изградена децентрализирано, но е предвиден строг контрол и изисквания към обезпечаване на сигурността. Само икономически оператори със статус „проверен“ ще могат да регистрират DPP и да извършват корекции в съществуващи регистрации. Това ще става чрез квалифициран електронен подпис или квалифициран електронен печат. Проверката на валидност на статута е максимум три години, след което тя се подновява. Достъп до регистъра ще имат компетентни органи, например Надзор на пазара, Митнически органи и други. Данните в централният регистър се съхраняват минимум 10 години след регистрация на продукта, освен ако не е разписан друг срок. Комисията е собственик и управител на регистъра и тя извършва проверки за достоверност на данните. За да функционира и да има възможност за разширяване на данните се предвижда изграждане на „семантично

хранилище“. Това ще бъде надграждаща се база от модели на данни и от семантични определения, която ще се разширява с включване на нови продуктови групи. Тази функция гарантира съвместимост на данни, речници, технически дефиниции. За съдействие при използване на данните се създава услуга „Бюро за помощ“. Регламентът урежда и срокове за съхранение на записите. Те следва да бъдат за периода на регистрация. Записите за административни операции и обмен на данни се съхраняват за среден срок от пет години. Икономическият оператор носи отговорност за предоставянето на пълна и истинна информация на регистъра. Заличаването и актуализиране на данните в регистъра, обработката на лични данни, мерките за защита на регистъра и използването му, както и осигуряване на достъпността на регистъра и съдържащите се в него данни са разписани в Регламента. Подробно са зададени:

- изисквания за проверка на икономическите оператори;
- изисквания за проверка на участниците във веригата на стойността;
- управление на ползвателски профил на проверен икономически оператор и проверен участник във веригата на стойността;
- прехвърляне на регистрирани цифрови продуктови паспорти;
- ангажимент на националните законодатели и органи;
- регистрация на цифров продуктов паспорт;
- доказателство за регистрация;
- управление на данни за регистрация;
- модели на данни;
- семантично хранилище;
- техническа помощ;
- система за водене на регистъра;
- поддръжка и достъпност;
- сигурност на информационните системи и технически одити;
- използване на регистъра по неподходящ начин с цел измама;
- защита на личните данни;
- задължения на проверения икономически оператор;
- отговорности на проверените участници във веригата на доставка;
- отговорност на Комисията;
- отговорност на държавите-членки.

До края на 2032 и на всеки шест години след това Комисията изготвя оценка на настоящия Регламент.

2.2. Национално законодателство в РБългария

Регламент /ЕС/ 2024/1781 /известен като Регламент за екопроектиране и устойчиви продукти ESPR/ и последващият го Регламент за изпълнение /ЕС/ 2026/1778 / който определя правилата за Регистъра на цифровите продуктови паспорти DPP/ са актове с пряко действие. Те се прилага в България директно, без да е необходимо цялостното им транспониране в отделен нов закон. По силата на Регламента до 18 февруари 2027г. България трябва да назначи своя национален администратор, който ще отговаря за връзката с Централният европейски регистър на DPP.

В България спазването на изискванията за екопроектиране се осъществява в съответствие със Закона за техническите изисквания към продуктите /ЗТИП/[6].Орган отговарящ за контрола за съответствие на продуктите на пазара е Държавната агенция за метрологичен и технически надзор /ДАМТН/.

Българският институт по стандартизация публикува на 11 юни 2026г. своите стандарти БДС EN 18216:2026 до БДС EN 18219:2026. Това са стандартите включващи Цифров продуктов паспорт и свързаност с[1]:

- Протоколи за обмен на данни,
- Уникални идентификатори.
- Носители на данни.
- Съхранение на данни, архивиране и устойчивост на данни. интерфейси за програмиране на приложения (API) за управление на жизнения цикъл на продуктовия паспорт и възможност за търсене.
- оперативна съвместимост на системата.
- Управление на правата за достъп, сигурност на информационните системи и поверителност на дейността.
- Удостоверяване на данните, надеждност и целокупност. Част 1: Общ преглед и основни принципи (ISO/AWI 25534-1:2026).

3. Предизвикателства пред текстилния сектор

Въвеждането DPP поставя фирмите от текстилния сектор пред необходимост от прилагане на поредица от дейности. В най-общ план това са:

- идентифициране на веригата на доставки – компаниите трябва да изискват от доставчиците си на суровини/ на прежди, платове, копчета, багрила и други/ екологични сертификати и декларации. Това ще осигури проследимост на компонентите на продукта.
- избор на уникален идентификатор и технология – внедряване на стандарт GS1 DIGITAL LINK[10]. Всеки отделен артикул трябва да получи уникален сериен номер, свързан към QR код или RFID таг.
- всяка компания трябва да избере софтуер, който генерира съвместими структури от данни и ги предава автоматично чрез защитени APIинтерфейси към регистъра на ЕС.
- фирмите трябва да са притежатели на Квалифициран електронен печат, на името на юридическото лице, или Квалифициран електронен подпис на името на физическо лице или ЕТ, за да могат да вписват своите продуктови паспорти в централния европейски регистър.

Големите и средни предприятия в текстилния сектор ще трябва да направят инвестиции в дигитализация. Тя ще осигури проследимост на данните за продукта, неговият въглероден отпечатък преди дрехата да бъде дадена за производство, маркировката на дрехите преминава в динамична, чрез генериране на уникални за всяка бройка QR кодове.

Тези промени водят до трудности при прилагане на въвеждане на DPP. На първо място следва да се отбележи, че голяма част от фирмите в България от текстилния сектор, сключват договорености за работа на ишлеме за западни брандове. Материалите се доставят от трети страни като Китай, Турция, Бангладеш, където доставчиците нямат техническа готовност за предоставяне на данни за екологичен отпечатък. Внедряване на новите софтуери за работа в големите и средни фирми ще изискат квалифицирани нови специалисти и финансова инвестиция. Ще се направят смени и в машините за етикиране на продукт. Друго притеснение на фабриките е разкриване на доставчици по веригата в дигиталния паспорт, което ще позволи нарушаване на търговската тайна и запазено ноу-хау. Фирмите трябва да следят за валидност на техните Квалифицирани електронни

подписи. При изтичане на същите софтуерната връзка с европейския регистър се прекратява автоматично и се спира възможността за пускане на нови продукти на пазара. Възможна трудност е и бързината на обмен на данни между средните предприятия и Централния регистър на ЕК.

Необходимост от допълнителна яснота излиза при следните параметри:

- липсва ясна дефиниция на „търговска тайна“ във веригата на стойността. Регламентът не задава параметър, който да скрива име на доставчик на суровини от конкуренти, но да е достъпен за митнически служби и надзор на пазара.
- Регистърът гарантира съхраняване на данни за 10 години. Централният регистър пази основно идентификаторите/ линковете/, а детайлите на цифровия продуктов паспорт са на сървърите на производителя. При ситуация на фалит и спиране заплащането на сървъра, ще спре работа и QR код или RFID таг. Липсва протокол кой поема хостинг данните при ликвидация на фирма.
- Получаване на данни ще трябва да бъде и към DPP, и към националните екологични инспекции, отговорни за спазване на изисквания по други Регламенти. Това изисква свързаност и обмен на данни.
- За допускане до територия на ЕС митническите органи ще проверяват автоматично паспортите при внос. Изграждането на система за свързаност на митници и централния европейски регистър за DPP е в процес на внедряване.

В краткосрочен план въвеждане на DPP ще доведе до увеличение на разходите за съответствие на продукти, до инвестиции в нови технологични системи и специалисти. В дългосрочен план планираните промени ще улеснят достъпа до пазари, които са устойчиви, продуктите ще са с по-висока добавена стойност и фирмите ще са по-конкурентноспособни.

Проблемът, който създаде в световен мащаб fast fashion /бързата мода/, трябва да бъде решен с приетите законодателни мерки. Масовото производство на дрехи с ниско качество и свръхпроизводството на такива в световен обем, нанасят на българските производители в текстилния сектор големи трудности в реализация на произведени продукти. Изискванията за технологична модернизация в сектора и дигитализация на

данните за продукта с насоченост към екологичното въздействие ще работят за промяна водеща към търсене на устойчиви влакна, технологии за рециклиране и улеснение в обмена на данни.

Българските предприятия са конкурентни при изпълнение на малки серии, на сложни детайли и прототипи. Това е в съответствие с тенденцията за по-качествени, по-дълготрайни продукти и по-къси вериги на доставка. Сложната световна политическа обстановка и приетите мерки към зелен преход ще доведат до по-голямо търсене на производители от ЕС. Устойчивата мода е един от най-бързо растящите сегменти в ЕС.

Последните години в текстилният сектор се наблюдава спад на износ, на производство и намаляване на заетите в сектора. Повишаването на разходите на фирмите също е от съществено значение за развитието на текстилния сектор. При политика в подкрепа на текстилната индустрия се очаква стабилизиране на сектора и постепенна дигитализация, инвестиции в устойчиви материали и партньорства с европейски марки.

В България текстилните предприятия работещи с големи модни брандове са в готовност за въвеждане на DPP. Голяма част от средните предприятия не са започнали или са в процес на проучване на възможности за внедряване DPP и търсене на безвъзмездна помощ по линия на Програма „Конкурентоспособност и иновации в предприятията“. Това им дава възможност да покрият разходи по внедряване на DPP.

Европейската комисия в своя Доклад за България за цифровото десетилетие през 2026 г.[4] отчита напредъка в страната в цифрова трансформация. Като предизвикателство се отчита слабата цифровизация в МСП, внедряване на авангардни технологии и капацитет на иновации. Предвиденият бюджет от 2.19 милиарда едро е възможност за МСП да преструктурират и обновят своите ресурси и внедрят модерни цифрови технологии.

Проблемите при прилагане на Регламент /ЕС/ 2024:1781 и Регламент /ЕС/ 2026:1778 в България могат да са сведат до:

- недостатъчна информираност на предприятията в България за разграничаване на общи изисквания на Регламент /ЕС/ 2024:1781 и конкретните правила за продуктови паспорти;
- една част от фирмите нямат реализирана цифровизация на базата от данни, с която работят;

- разчита се на коректност от доставчиците за предоставените данни;
- пропуски в стандартизирани данни за влакна, произход, използвана енергия, въглеродни емисии;
- фирмите не са създали организация за рециклиране и ремонтиране на продукти;
- необходимост от специалисти квалифицирани едновременно в стандартизация, екологично въздействие и дигитализация;
- съществува риск от формално отчитане на данни в DPP;
- изискване на координация между институции и дигитална свързаност между заинтересованите страни.

За решение на посочените възможни проблеми е необходимо да се създаде Национален център, който да координира и улесни въвеждане на изискванията в икономическите сектори. Ще са необходими насоки, обучения, консултации и подкрепа на МСП, в частност тези от текстилния сектор. В сътрудничество с браншови организации и университети е необходимо надграждане на умения и подготовка на специалисти, компетентни в новите изисквания. За текстилната индустрия ще е улеснение и подкрепа от страна на държавата създаването на регионални центрове за сортиране, рециклиране и внедряване на иновации. Те могат да предоставят информация за нормативните изисквания, обучения за кръгова икономика, помощ за изчисляване на въглероден отпечатък, достъп до техническа експертиза и съдействие за финансово подпомагане по съществуващи европейски и национални програми. Последващ мониторинг за проследяване на резултати от въведени законодателни изисквания, установяване на пропуски и специализирана подкрепа за новости в законодателните актове ще изгради устойчивост в стремежа за кръгова икономика. Широката информираност на икономическите оператори чрез различни дейности /конференции, кампании в социални мрежи, медийно присъствие/ ще е основа за информирани и компетентни мениджърски решения.

За да бъдат улеснени предприятията и да са реални екологичните характеристики на продуктите е необходимо да се прилага единна методика за приложение и използване на стандарти. За текстилните предприятия методиката трябва да включва показателите: енергийна интензивност, водна интензивност, въглероден отпечатък на продукта, дял на производствените отпадъци използвани повторно, дял на рециклирани влакна. Работата по структуриране на посочената методика ще зададе възможност за улеснено

преструктуриране на разгледаните параметри. Конкретни стойности на показателите за екологична и ресурсна ефективност ще бъдат реално измерими параметри даващи информация на широк кръг заинтересовани лица.

4. Решения на български фирми за DPP

В България към настоящият момент добро представяне на пазара има фирма ВИАРА ДААС ЕООД WIARA, която предлага решение за DPP[9]. Разработката е за голяма част от производствените отрасли, включително и текстил. DPP включва изискуемата информация от фирмите за продукта. WIARA е сертифицирана по ISO/IEC 27001:2022. Фирмата гарантира, че внедрените решения имат висока степен за защита на данни и отговарят на световните изисквания за киберсигурност.

Изводи и обобщения

Внедряване на DPP заложено в Регламент/ЕС/ 2024:1781 има общи икономически последици изразяващи се в промяна модела на производство, стимулиране на кръгова икономика и прозрачност на пазара. Промените водят до нови зелени индустрии, развитие на секторите за рециклиране и ремонт, както и намаляване на отпадъците. Текстилният сектор ще подобри качеството на материалите и на стоката. Чрез DPP потребителите ще избират информирано и отговорно към себе си. За да бъде преходът устойчив и да се реални екологичните характеристики на продуктите е необходима единна методика за приложение на използваните стандарти. Ниският въглероден отпечатък като стремеж към кръгова икономика и устойчиви продукти ще е ангажимент на производители и потребители. Това го превръща в сила за световна промяна на мислене и действие към отговорност за настояще и бъдеще.

БЕЛЕЖКИ

1. Български институт по стандартизация https://bds-bg.org/bg/standards-collections_p5015.html
2. Годишен доклад за единния пазар на Европейската комисия https://monitor-industrial-ecosystems.ec.europa.eu/sites/default/files/2025-06/EMI_WP4_Textiles_report_2024_Final.pdf

3. Доклад относно стратегия на ЕС за устойчиви и кръгови текстилни изделия, /Доклад – A_-0176/2023/, достъпна онлайн:

   https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2023-0176_BG.html

4. Доклад за България за цифровото десетилетие през 2026

   https://digital-strategy.ec.europa.eu/bg/node/16915/printable/pdf

5. Европа и промените в климата: данни и факти
   https://www.europarl.europa.eu/topics/bg/article/20180703STO07123/evropa-i-promenite-v-klimata-danni-i-fakti
6. Закон за технически изисквания към продуктите

   https://www.lex.bg/laws/ldoc/2135467682

7. Регламент /ЕС/ 2024/1781 на Европейския парламент и на Съвета от 13 юни 2024 година за установяване на рамка за определяне на изискванията за екодизайн за устойчиви продукти, за изменение на Директива /ЕС/ 2020/1828 и на Регламент /ЕС/ 2023/1542 и за отмяна на Директива 2009/125/ЕО /Текст от значение за ЕИП/, текуща консолидирана версия: 28/06/2024, достъпна онлайн:

   http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj

8. Регламент за изпълнение (ЕС) 2026/1778 на Комисията (приет на 16 юли 2026 г.) РЕГЛАМЕНТ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ (ЕС) 2026/1778 НА КОМИСИЯТА от 16 юли 2026 година за определяне на реда и условията за прилагане на регистъра на цифровите продуктови паспорти, създаден съгласно Регламент (ЕС) 2024/1781 на Европейския парламент и на Съвета (текст от значение за ЕИП)

   https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202601778

9. DigitalProductPassport by WIARA: платформа за DPP в ЕС

   https://www.digitalproductpassport.bg/solutions/dpp-za-tekstil

10. GS1 DIGITAL LINK
    https://www.gs1.org/standards/gs1-digital-link

11. EU STRATEGY FOR SUSTAINABLE AND CIRCULAR TEXTILES COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS, (Brussels, 30.3.2022 COM(2022) 141 final)

https://environment.ec.europa.eu/document/download/74126c90-5cbf-46d0-ab6b-60878644b395_en?filename=COM_2022_141_1_EN_ACT_part1_v8.pdf

STUDY AND ANALYSIS OF REQUIREMENTS REGARDING THE DIGITAL PRODUCT PASSPORT /DPP/ IN THE TEXTILE INDUSTRY AS SET OUT IN REGULATION /EU/ 2024/1781

Abstract. For the transition to a circular economy to sustainable, technological changes must be combined with new business models, necessary investments, and the implementation of financial instruments. This drives changes in the regulatory framework and fosters the development of new skills and behaviors among economic actors. The general framework of Regulation /EU/ 2024/1781 covers almost all physical goods, including textiles. European legislation mandates the introduction of Digital Product Passport /DPP/ - a significant innovation within the regulation. Access will be provided via QR codes or digital databases. Changes will occur in production, logistics, and waste management processes. A ban on the destruction of unsold goods by large comes into effect on July 19, 2026. By 2030, the implementation of DPPs will also be required for medium-sized enterprise. The textile sector faces a transformation that demands financial and human resources, solutions regarding information from third-country supplies, and the protection of trade secrets. Establishing a National Coordination Centre offers an opportunity to support enterprises.

Keywords: textile industry; carbon footprint; EU Regulation 2024/1781;EU Regulation 2026/1778; EU Implementing Decision 2026/1736; CEN/CENELEC standards EN 18216 to EN 18226; BDS EN 18216:2026 to BDS EN 18226:2026.

Rositsa Dimitrova

E-mail: r.dimitrova@tu-sofia.bg

Dr. Georgi Stanchev, Assos. Prof.

Department „Fundamentals and Technical Means of Design”,

Technical University of Sofia,

Bulgaria

E-mail: gstanchev@tu-sofia.bg

Dr. Assoc. Prof. Boryana Petkova Ilieva-Mihailova,

Department „Fundamentals and Technical Means of Design”,

TU-Sofia , Bulgaria

E-mail: bilieva@tu-sofia.bg