



DOI: [10.71167/uacg.2025.580105](https://doi.org/10.71167/uacg.2025.580105)

Получена: 26.09.2024 г.

Приета: 30.09.2024 г.

ОБЗОРЕН ПРЕГЛЕД НА ДОБРИ ПРАКТИКИ ЗА ИНТЕГРАЦИЯ НА ЦИФРОВИ ДНЕВНИЦИ ЗА УСТОЙЧИВА ЗАСТРОЕНА СРЕДА

М. Тодорова¹

Ключови думи: цифров дневник на сгради, устойчива застроена среда, дигитализация в строителството

РЕЗЮМЕ

Цифровите дневници на строежите предлагат иновативен метод за управление на информацията през целия жизнен цикъл на сградите, обединявайки данни за реновации, устойчивост, финанси и енергийна ефективност. Статията разглежда европейски проекти и национални инициативи, които показват потенциала на тези дневници за оптимизиране на реновациите, насърчаване на устойчиво строителство и улесняване на взаимодействието между заинтересованите страни. Анализът показва, че българският технически паспорт е релевантен, но се нуждае от актуализация и разширяване с информация за сеизмичната устойчивост и конструкцията на сградите. Комбинирането на международните и българските практики ще създаде ефективен инструмент за управление на сградния фонд и подобряване на устойчивото развитие и енергийната ефективност.

1. Въведение

Цифровите дневници на строежите са иновативен инструмент за управление на информацията за тези строежи през целия им жизнен цикъл, от планирането и строителството, през поддръжката до реновацията, промяната на функцията или разрушението. Те служат като централизирани хранилища за динамични и статични данни, които обхващат широк спектър от информация, включително финансови опции за реновиране, енергийна ефективност, данни за микроклимат и много други. Редица проекти, реализирани в рамките на Европейския съюз, показват значителния потенциал

¹ Мария Тодорова, докторант инж., кат. „Автоматизация на инженерния труд“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: m.todorova_fce@uacg.bg

на тези дневници да подобрят ефективността на процеси на реновация, да насърчат инвестициите в устойчиво строителство и да улеснят взаимодействието между различните заинтересовани страни. Настоящата статия разглежда ролята и значимостта на цифровите дневници на сградите в контекста на съвременните предизвикателства и нужди в строителната индустрия, като същевременно предлага насоки за тяхното внедряване и използване в България.

2. Дневници на сгради – добри европейски практики

2.1. Инструменти за ефективно обновяване на жилищни сгради, базирани на СИМ (BIM4EEB – BIM based fast toolkit for Efficient rEnovation of residential buildings)

Проектът има за цел да насърчи индустрията в процесите на обновяване чрез разработване на базиран на СИМ (строително-информационно моделиране) набор от инструменти [1]. Един от тези инструменти е създаването на дигитален строителен дневник, който се интегрира в модела. Тук дневникът представлява хранилище на информация, което се актуализира, за да отразява текущото състояние на сградата и съхранява данни от целия ѝ жизнен цикъл. Дневникът съдържа различни групи информация, които са свързани както с техните доставчици, така и с групите потребители на съответната информация. Цифровите дневници съдържат динамични и статични данни и осигуряват широк спектър от информация (табл. 1), включително финансови опции за реновиране, финансови аспекти на енергопотреблението, качество на въздуха и др.

Таблица 1. Подгрупи информация в дневника на проекта BIM4EEB

Подгрупа	Информация
Идентификация на сградата	Адрес, предназначение, ГИС координати и др.
Категория на сградата	Категория на сградата, енергиен клас, година на построяване, година на последна реновация и др.
Информация за собственик	Име и адрес на собственика, вид на собствеността, контакти
Градоустройство	Сервитути, регулации и др.
Сградни системи	Отоплителна, охладителна, осветителна и др.
Енергийна ефективност	Енергиен етикет, енергиен сертификат, енергийни източници и др.
Експлоатационни данни	Сметки за енергия, умно измерване на потреблението и др.
Умна информация	Идентификатор за интелигентна готовност, потенциал за приспособяване към умен квартал и умен град, станции за зареждане на електрически автомобили и др.

2.2. Алианс за „дълбоко“ обновяване на сгради (ALDREN – Alliance for Deep RENovation in buildings)

Проектът ALDREN е част от програмата „Хоризонт 2020“ и има за цел да насърчи инвестициите и да ускори движението към почти нулева енергийна консумация на сградния фонд в ЕС [2]. Разработена е процедура, която позволява постигането на по-високи темпове и по-добро качество на реновацията на застроената среда. Част от тази процедура е създаването на т.нар. „паспорт за реновация на сградата“, който да повиши осведомеността на собствениците за текущия енергиен статус на техните сгради. Документът

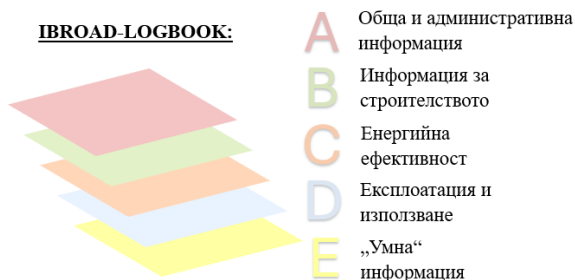
е структуриран в две части – пътна карта на обновяване и дневник на сградата. Дневникът съдържа шест модула за събиране на данни (табл. 2), а гъвкавата му структура позволява да се попълнят само част от тях или да се добавят допълнително такива.

Таблица 2. Модули на сградния дневник в проекта ALDREN

Модул	Информация
Характеристики на сградата	Категория на сградата, име, собственик, година на строителство, година на последна реновация
Данни за местоположение	Държава, град, провинция, пощенски код, адрес, парцел
Данни за климата	Климатична зона
Геометрия на сградата (площ, етажи и т.н.)	Площ, обем, етажи
Обвивка на сградата (покрив, врати, прозорци и др.)	Фасада, стени, прозорци, врати, изолация, подове, покрив и др.
Сградни системи	Отоплителна, охладителна, вентилационна система; система за битова гореща вода, за възобновяема енергия и др.

2.3. Индивидуални „пътни карти“ за дълбоко обновяване на сгради (iBroad /Individual Building Renovation ROADmaps)

Проектът iBroad е насочен към създаването на индивидуални пътни карти и цифрови дневници за реновация на сгради, които да помогнат на собственици и инвеститори в процеса на реновация към по-висока енергийна ефективност [3]. Цифровият дневник се състои от пет раздела (фиг. 1) и осигурява регулиран централизиран достъп на собственици и фасилити мениджъри до всички данни по удобен за тях начин, като различните потребители могат да имат различни права за достъп, за преглед и промяна на информацията.



Фиг. 1. Раздели в цифровия дневник на проекта iBROAD [3]

2.4. Модулен подход за разширяване на схемите за оценка и сертифициране на енергийната ефективност (X-tendo – eXTENDING the energy performance assessment and certification schemes via a mOdular approach)

Проектът X-tendo се стреми да насърчи пазара към по-добро изпълнение на сградите и да улесни взаимодействието между собственици, строители и финансовия сектор [4]. Един от ключовите елементи в него е разработването на „дневник на сградата“, който служи като хранилище за управление на информацията за сградния фонд.

Таблица 3. Раздели в дневника на сградата, част от проекта X-tendo

Раздел	Съдържание
Административна информация	Адрес, собственик, договори за наем, комунални услуги, поддръжка и др.
Обща информация	Достъп до централна топлофикация, слънчев потенциал, информация за почвата, климатични данни и др.
Описание и характеристики на сградата	Проекти и планове, ориентация, площ, изолация, източници на енергия за отопление, охлаждане и битова вода и др.
Информация за експлоатацията	Консумация на енергия за отопление, охлаждане и топла вода, емисии на CO ₂ , наличие на използвани материали, съдържащи азбест и др.
Строителни материали	Вид, местоположение, продължителност на живота, клас на пожароустойчивост, сертификати
„Умна“ информация	Използване на интернет на нещата, потенциал за преустройство в „умна“ сграда и приспособяване към „умен“ град и др.
Финанси	Годишен данък, стойност на имота, годишни разходи за електроенергия, вода, газ, ремонти и др.

2.5. Концептуална структура на ЕС за създаване на цифров дневник на сградите

През 2020 г. Европейската комисия представя три доклада [5 – 7], в които изследва потенциала на цифровите строителни дневници (ЦСД) в Европа, които ще имат за цел подобряване на прозрачността и достъпността на данните в строителния сектор. Въвеждането на ЦСД ще подпомогне за подобряване на целите на ЕС, произтичащи от инициативите „Европейски зелен пакт“, „Вълна от реновации“, „Нова индустриална стратегия за Европа“ и т.н. Подходът на изследването обединява две направления: (1) преглед на литературата, свързана с вече съществуващите инициативи по света и (2) консултации с експерти чрез интервюта и анкети, относно това какво трябва да бъде ЦСД и какви данни трябва да включва (табл. 4):

- ключови характеристики – лесен достъп, съхранение и актуализиране на информацията;
- собственост на ЦСД – собственици, публични органи или и двете;
- съхранение – физическо, цифрово или хибридно;
- видове данни – статични и динамични;
- източници на данни – публични органи, собственици, специалисти, фирми за комунални услуги.

Таблица 4. Съдържание на цифровия дневник според докладите на ЕС

Категория	Информация
Административна информация	Идентификатор на сграда, адрес, собственик, собственост, лице, съставило дневника и др.
Обща информация	Година на построяване, слънчев потенциал, климатична информация, физическа достъпност и др.
Описание и характеристики	Проекти и планове, СИМ, площ, обем, бр. етажи, фасада, покрив, прозорци, врати и др.
Експлоатационни данни	Потребление на енергия, топла вода, възобновяема енергия и др.

Енергийна ефективност	Показатели на изолацията, прозорците и вратите; енергиен клас, препоръки за обновяване и др.
Строителни материали	Вид, местоположение, обем, тегло, въглеродни емисии, клас на пожароустойчивост и др.
Интелигентна готовност	Инфраструктура за зареждане на електрически автомобили, потенциал за умен район, използване на IoT устройства и др.
Финанси	Наем, данък, разходи за поддръжка, стойност на имота, разходи за електроенергия, вода и отопление и др.

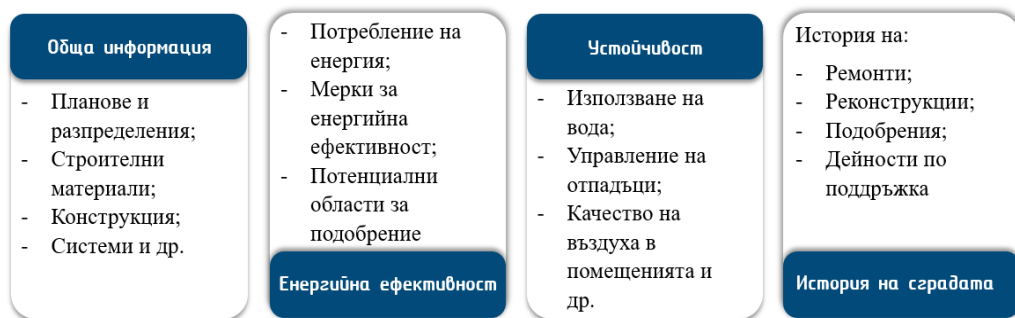
3. Национални политики, свързани със строителни дневници

3.1. BASTA Logbook – Швеция

BASTA е система, която има за цел да улеснява избора на екологично подходящи строителни продукти и материали [8]. BASTA Logbook е инструмент за цифрова документация, който позволява на участниците в проекта да проследят и управляват информацията за строителните продукти и материали, използвани в проекта. Предоставя структуриран начин за регистриране и извличане на данни за въздействието върху околната среда на използваните материали и е подходящ за проекти, целящи получаването на сертификати за устойчивост.

3.2. Building Passport – Финландия

Паспортът съдържа четири раздела (фиг. 2), попълва се в електронна среда и се съхранява в централизирано хранилище [9]. Собственик на този паспорт е собственикът на имота, който има задължението да актуализира данните в него, като може да предоставя цялата или само част от информацията на трети лица.



Фиг. 2. Информация, съдържаща се в “Building Passport” – Финландия

3.3. Home report – Шотландия

Home report е доклад на сграда, който е задължителен при обявяването ѝ за продажба [10]. Това е документ, който съдържа информация за всичко, което потенциалният купувач трябва да знае за имота. Документът е структуриран в три части – проучване и оценка, въпросник за имота и енергиен доклад (фиг. 3).

1	2	3
Проучване и оценка	Въпросник	Енергиен доклад
Базирано на визуална проверка от специалист, съдържа информация за състоянието на имота, достъпността му, всички ремонти, които може да се наложи да бъдат извършени, както и оценка на стойността му.	Предназначен да даде повече информация за дома, обхващащ 16 категории: покрив, инсталации, прозорци и врати, външни пространства и т.н.	Посочено е потреблението на енергия и приблизителната сума, която ще е необходима на месец за отопление, осветление и топла вода, оценка на въздействието върху околната среда спрямо въглеродни емисии и др.

Фиг. 3. Съдържание на Home report

Извършва се от специалист, който на базата на визуална оценка и/или безразрушителни тестове описва видимото състояние на имота, като състояние на конструкцията на сградата и обвивката (врати, прозорци, изолация), признаци за наличие на течове, гризачи и вредители, начин на отопляване и охлаждане на сградата, среден месечен разход за отопление, охлаждане и топла вода и т.н. След това се изготвя становище относно предстоящи и належащи ремонти, за да бъде уведомен потенциалният купувач каква инвестиция трябва да планира за ремонтни дейности.

3.4. Hausakte – Германия

“Hausakte”, в буквален превод „Досие на дома“, е инициатива, стартирана през 2016 г. от Асоциацията за сглобяеми къщи в Германия [11]. Този документ се съставя за новопостроени еднофамилни къщи и се предоставя на собствениците при завършване на строежа. Включва данни за всички важни характеристики на сградата, както и документи от започването на строежа до неговото завършване. Собствениците трябва да актуализират досието, добавяйки документи за ремонти, модернизации и поддръжка на сградните инсталации.

3.5. Fascicolo del Fabbriato – Италия

“Fascicolo del Fabbriato” в Италия е технически документ, който съдържа цялата необходима информация относно безопасността, експлоатацията и поддръжката на сградата [12]. Той включва данни за конструкцията, енергийната ефективност, сградните системи, извършени ремонти и реконструкции, и инструкции за безопасност. Не е задължителен в цялата страна, приемането му зависи от местните разпоредби. Този документ се актуализира на всеки десет години или след значителни промени в сградата, и се изготвя от квалифициран специалист – техник, архитект, инженер или геодезист. Тази инициатива е част от усилията на Италия за подобряване на безопасността на сградите, поддръжката и съответствието с нормативните изисквания, както и за повишаване на прозрачността и ефективността на сделките с недвижими имоти.

3.6. Електронен идентификатор на сградата (ИДС) – Гърция

Този документ се създава и актуализира от упълномощен инженер или архитект и се съхранява от собственика [13]. Целта на ИДС е да представи текущото състояние на имота, както и да наблюдава и контролира промените в него през целия жизнен цикъл. Съдържа информацията относно:

- проекта на сградата;
- разрешение за строеж;
- топографски планове;
- документи за въвеждане в експлоатация;
- енергийно обследване;
- конструктивно обследване;
- данни за системи и оборудване;
- информация за достъпност за хора с увреждания.

ИДС се свързва с имота, а не със собственика и трябва да се поддържа актуален през цялото време, собственикът има задължението, при настъпили промени, да уведоми инженера и да прикачи съответните документи за актуализация. Собственикът е длъжен да съхранява хартиено копие на файла, въпреки, че документът се генерира електронно. ИДС се издава за всички нови сгради, а при промяна на собственост – и на вече съществуващите и се прилага към договора за промяна на собственост.

4. Оформление на кратък сравнителен анализ на европейски проекти и национални инициативи, свързани със сградни дневници

В табл. 5 са сравнени разгледаните проекти и инициативи спрямо информацията, която се съдържа в тях (отбелязана в синьо).

Таблица 5. Сравнение между разгледаните проекти и национални инициативи

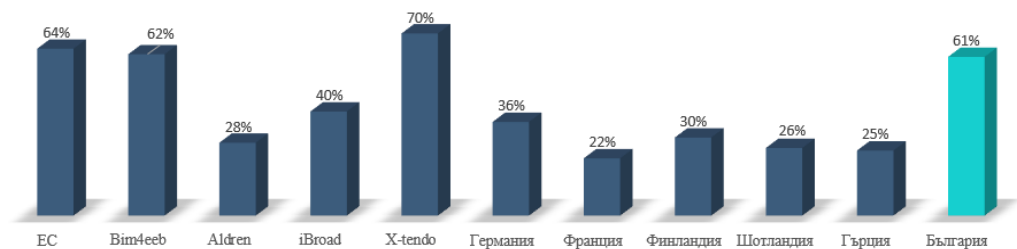
Раздел	Вид данни	EC	Bim4eeb	Aldren	iBroad	X-tendo	Германия	Франция	Финландия	Шотландия	Гърция	България
Административна информация	Уникален идентификатор на сградата											
	Адрес на имота											
	Собственик на сградата											
	Лице, подготвило дневника и последна редакция											
	Разрешение за строеж											
	Вид на строежа и предназначение											
	Категория на строежа											
	№ на кадастрален район, № на поземлен имот, № на сградата, строително съоръжение)											

За целта е проведен сравнителен анализ на съдържанието на описаните цифрови дневници (табл. 6). Представени са два анализа. При анализ 1 са сумирани всички атрибутни данни, които се съдържат в документите, препоръчани в различните инициативи. След това атрибутивните данни за всеки дневник, включително техническият паспорт са оценени като процентна част спрямо този общ брой. Анализ 2 следва същата логика, но тук базата, използвана за сравнение, са атрибутивните данни съгласно Наредба № 5 [15].

Таблица 6. Входни данни, използвани при Анализ 1 и 2

Анализ 1			Анализ 2		
	Брой	Процент от общия брой:		Брой	Процент от общия брой:
Общо	92	100,00 %	България	56	100,00 %
ЕС	59	64,13 %	ЕС	35	62,50 %
ВIM4ЕЕВ	57	61,96 %	ВIM4ЕЕВ	40	71,43 %
Aldren	26	28,26 %	Aldren	18	32,14 %
iBRoad	37	40,22 %	iBRoad	23	41,07 %
X-tendo	64	69,57 %	X-tendo	36	64,29 %
Германия	33	35,87 %	Германия	20	35,71 %
Франция	20	21,74 %	Франция	15	26,79 %
Финландия	28	30,43 %	Финландия	14	25,00 %
Гърция	23	25,00 %	Гърция	16	28,57 %
Шотландия	24	26,09 %	Шотландия	18	32,14 %
България	56	60,86 %			

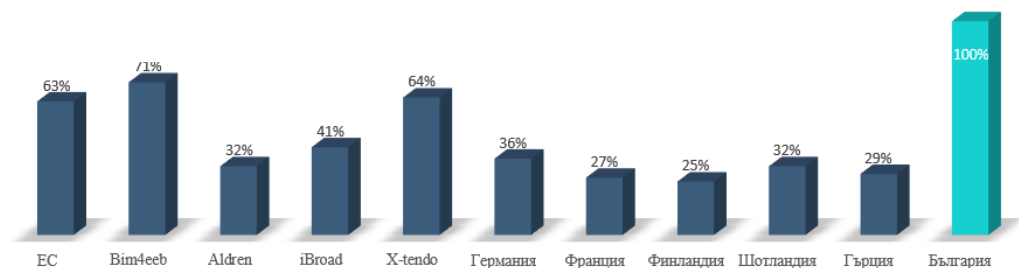
Резултатите от това сравнение (фиг. 5) на структурата на строителни дневници, предложени от добрите международни практики, показват, че данните в българския технически паспорт са до голяма степен релевантни спрямо тези, съдържащи се в останалите инициативи (61 % спрямо най-високия резултат – 70 %).



Фиг. 5. Процентно съотношение на атрибутни данни, съдържащи се в отделните паспорти, спрямо общия брой атрибути

В табл. 5 е показано и сравнението на всички инициативи с нашия технически паспорт (Анализ 2), за да се анализира до каква степен информацията в сградните дневници отговаря на тази в Наредба № 5.

Резултатите показват (фиг. 6), че българският технически паспорт се доближава най-много до дневника в рамките на проекта BIM4ЕЕВ (71%), следван от X-tendo (64%). Най-малко сходна информация има с националната политика във Финландия (25%) и Франция (27%). Важно е да се отбележи, че за разлика от Наредба № 5, разгледаните инициативи са по-скоро фокусирани върху енергийната ефективност, и не обръщат толкова (или никакво – напр. ALDREN, BIM4ЕЕВ и др.) внимание на конструкцията и сеизмичната устойчивост на сградния фонд.



Фиг. 6. Процентно съотношение на атрибутни данни, съдържащи се в отделните паспорти, спрямо тези в техническия паспорт в България

6. Изводи

Нарастващата необходимост и значимост на цифровите досиета и дневници в строителството е предмет на редица европейски проекти (BIM4ЕЕВ, ALDREN, iBroad и X-tendo), доклади на Европейския съюз и редица национални инициативи. Добрите международни практики предлагат разнообразни подходи и инструменти за подобряване на управлението, поддръжката и реновацията на сградния фонд, като същевременно насърчават енергийната ефективност и устойчивото развитие. Анализът на различните европейски и национални инициативи показва, че съдържанието и обхватът на данните в сградните дневници варират значително в зависимост от специфичните нужди и регулации на съответната страна.

Сравнителният анализ на съдържанието на техническите паспорти в България с другите инициативи разкрива, че съществува известна релевантност, но едновременно с това е очевидна необходимостта от актуализация и разширяване на обхвата на данните, което ги превръща в цифров дневник на сградата. Включването на информация за сеизмичната устойчивост и конструкцията на сградите ще повиши осведомеността относно актуалното състояние на сградния фонд и е една от мерките за осигуряване на безопасността и съответствието със съвременните изисквания за строителство.

Разширяването на техническия паспорт до цифров дневник трябва да се основава на балансиран подход, който взема предвид както европейските и международните практики, така и специфичните условия в България. Това ще позволи създаването на ефективен и полезен инструмент за управление на сградния фонд, който ще подпомогне устойчивото развитие и повишаването на енергийната ефективност на сградите в страната.

ЛИТЕРАТУРА

1. BIM4ЕЕВ, List of service companies' needs and requirements for BIM-based renovation processes, 2019.

2. ALDREN, Methodology note on rendering of the collected data and results in a building renovation passport, 2020.
3. iBRoad, The logbook data quest. Setting up indicators and other requirements for a renovation passport, 2018.
4. X-tendo, Technical specifications of energy performance certificates data handling: understanding the value of data, 2020.
5. European Commission, Definition of the digital building logbook. Report 1 of the study on the Development of a European Union Framework for Buildings Digital Logbook, 2020.
6. European Commission, Building Logbook state of play. Report 2 of the Study on the Development of a European Union Framework for Buildings Digital Logbook, 2020.
7. European Commission, Study on the Development of a European Union Framework for Buildings Digital Logbooks. Final report, 2020.
8. BASTA, Guidance for safe and sustainable product choices, <https://www.bastaonline.se/en/the-basta-system>, posledno poseten na 18.06.2024.
9. Global Alliance for Buildings and Construction, The building passport: a tool for capturing and managing whole life data and information in construction and real estate, 2022.
10. MyGov. Buying a home: the legal process. Home report, <https://www.mygov.scot/buying-a-home/home-report>, posledno poseten na 18.06.2024.
11. Hausakte, Fuer den Neubau von Einfamilienhausern.
12. Fascicolo del fabbricato 2024: guida – costo – obbligo, https://www.studiomadera.it/news/79-fascicolo#google_vignette, posledno poseten na 18.06.2024.
13. Ilektroniki taftotita ktirou, <https://ilektronikitaftotitaktiriou.gr/>, posledno poseten na 18.06.2024.
14. Todorova, M. Need and benefits of digital passporting of the built environment, XXIII International scientific conference VSU'2023, June 22 – 24, 2023, Sofia, Bulgaria, Volume II, 345 – 256 p.
15. Ordinance No. 5 of December 28, 2006 on the technical passports of constructions.

REVIEW OF BEST PRACTICES FOR INTEGRATING DIGITAL BUILDING LOGS FOR A SUSTAINABLE BUILT

M. Todorova¹

Keywords: digital building logbook, sustainable built environment, digitalization in construction

ABSTRACT

Digital building logbooks (logs) offer an innovative method for managing information throughout the entire lifecycle of buildings, consolidating data on renovations, sustainability, finances, and energy efficiency. Comparative analysis of relevant European projects and national initiatives has been performed to explore the potential of these logs to optimize renovations, promote sustainable construction, and facilitate interaction between stakeholders. This analysis indicates that despite the acceptable relevance, the Bulgarian technical passport still needs updating and expansion to include information on seismic resilience and building structures. Integrating international and Bulgarian practices can provide an effective tool for building stock management and enhancing sustainable development and energy efficiency.

¹ Mariya Todorova, PhD student, Eng., Dept. “Computer-Aided Engineering”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: m.todorova_fce@uacg.bg

