ГОДИШНИК НА УНИВЕРСИТЕТА ПО АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО И ГЕОДЕЗИЯ СОФИЯ

Том Volume 57 2024 Брой Issue 3

ANNUAL OF THE UNIVERSITY OF ARCHITECTURE, CIVIL ENGINEERING AND GEODESY SOFIA

Получена: 05.02.2024 г.
Приета: 14.02.2024 г.

ФАКТОРИ, ОПРЕДЕЛЯЩИ УСТОЙЧИВ МОДЕЛ ЗА РЕХАБИЛИТАЦИЯ НА МНОГОФАМИЛНИ ЖИЛИЩНИ СГРАДИ ОТ ПЕРИОДА СЛЕД ВТОРАТА СВЕТОВНА ВОЙНА

Н. Николаев[1]

Ключови думи: *многофамилни жилищни сгради, рехабилитация на сгради, обратими проекти*

РЕЗЮМЕ

Обект на множество изследвания, многофамилните жилищни сгради от периода след Втората световна война се свързват основно с развитието на процеси, които оказват негативно влияние както директно на обитателите им, така и върху градската среда, в която се намират. Социалната и икономическата значимост на тези сгради, която произтича от големия им брой и масовото им разпространение, налага необходимостта от намирането на подходи, от една страна за цялостното решаване на тяхната проблематика, а от друга – осигуряващи адаптирането им към съвременните изисквания, които най-вече се обвързват с целите за постигане на устойчиво развитие. Стъпвайки на „подхода на жизнения цикъл“, като метод за оценка на устойчивото развитие, настоящият текст изследва възможностите за удължаване на експлоатационния живот на разглежданите сгради.

1. Въведение

През последните две десетилетия все повече се преосмисля важността на съществуващия сграден фонд от екологична гледна точка и се отчита негативният ефект, който може да има дадена сграда по отношение на количеството въглеродни емисии, произведени както по време на нейната експлоатация, така и при нейното разрушаване. В контекста на заложените глобални цели за устойчиво развитие и амбициозните

[1] Николай Николаев, арх. докторант, кат. „Технология на архитектурата“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: npnikolaev@gmail.com

политики на европейско ниво за декарбонизация, въпросите, свързани от една страна с удължаването на експлоатационния живот на съществуващите сгради, а от друга с адаптирането им към съвременните изисквания, най-вече по отношение на желанието за постигане на енергийна и ресурсна ефективност, добиват все по-голяма актуалност. Едно от най-големите предизвикателства е решаването на тези въпроси спрямо многофамилните жилищни сгради, построени в периода след Втората световна война (1945 – 1989 г.), които в много страни съставят значителен дял от общата полезна жилищна площ [1]. Още от средата на 80-те години на миналия век започват да се дефинират проблемните области, свързани с тези сгради, като се минава през крайното виждане за тяхното разрушаване, до все по-силно налагащото се мнение за запазването и обновяването им. В тази връзка, най-близкият подход за намеса се явява рехабилитацията на сгради, която спрямо заложените цели покрива широк спектър от дейности, обхващащи друг вид намеси, като ремонт, основен ремонт, поддръжка, обновяване и др. [2, 3]. Стъпвайки на част от основните определения [4 – 6], терминът рехабилитация може да се възприеме като цялостен подход за възстановяване и модернизация на дадена сграда, чрез адаптирането ѝ към съвременните стандарти и изисквания, запазвайки или променяйки функционалното ѝ предназначение, и придавайки ѝ нова стойност.

2. Теоретичен обзор

2.1. Проблемни области

Разглежданият по отношение на многофамилните жилищни сгради период обхваща процесите, свързани с масовото жилищно строителство през втората половина на XX-и век, като следствие на провежданите национални политики в почти всички държави от континентална Европа. Въпреки че контекстът в отделните страни е различен, някои автори [7] определят няколко идентични фактора, повлияли върху формирането и развитието на жилищните политики, които могат да бъдат групирани по следния начин:

- Социални фактори – свързани, от една страна с нарастването на градското население, породено от миграционните и демографските процеси вследствие на войната, а от друга – с нанесените разрушения, предизвикали осезаем недостиг на жилища. Същевременно се поставя и въпросът за подобряване на стандарта на живот, като отговор на част от лошите жилищни условия.

- Икономически фактори – свързани с наложилите се политически и икономически промени след края на войната, съпроводени с търсенето на решения за бързо възстановяване от нейните последствия, довели най-вече до централизация при взимането на решения, особено в държавите с тоталитарни режими.

- Технологични фактори – свързани с бързото развитие на строителния сектор и неговата индустриализация, вследствие на навлизането на нови строителни материали и най-вече на масовото прилагане на стоманобетона в строителството, а от друга – на усъвършенстването на стандартизацията на отделните строителни елементи и развитието на типизацията в проектирането.

- Културни фактори – най-вече свързани с влиянието на архитектурните стилове в периода след войната.

В Западна Европа този период на масово жилищно строителство продължава до края на 70-те години на миналия век, когато започват да се отчитат недостатъците на изградения жилищен фонд и се търсят алтернативни подходи, като инициативата се прехвърля в много по-голяма степен от преди в частния сектор. В държавите от Източния блок разглежданият период продължава до края на 80-те години, което се дължи на силно централизираната власт и спецификите на възприетия модел на планова икономика. В този контекст, между 1945 – 1989 г., в България са изградени близо 70 % от съществуващите към момента жилищни сгради [8], като в това число се включват както многофамилни, така и еднофамилни. Най-големият дял от жилищния фонд, който отговаря на 52 % от обитаваните жилища с постоянен начин на ползване към днешна дата [8], е изграден между 1960 – 1989 г., като този времеви период съвпада с въвеждането и разпространението на „индустриализираното строителство“ в страната [9].

Въпреки, че до края на 80-те години в България се прилагат масово индустриализирани методи на жилищно строителство, в рамките на последните десет години от разглеждания период се забелязва стремеж за подобряване на качеството на изграждaните жилища, изразен чрез различни експерименти за разнообразяване на конфигурациите и типовете на жилищните секции, увеличаване на осовите разстояния, използване на различни строителни материали за оформяне на фасадните решения и т.н. Тези търсения са своеобразен отговор на постепенно отчитаните недостатъци на изградените, най-вече по индустриализирани методи, многофамилни жилищни сгради, свързани основно с качеството на изпълнение, твърдата планировка на жилищата, както и с еднообразието на градоустройствените решения на комплексите, които те формират.

Постепенно, през 80-те години на миналия век, започва преосмисляне на жилищните политики, с отчитане в различен контекст и с различна интензивност на генерираните проблеми, произтичащи от прилаганото до момента масово жилищно строителство. През 1986 г. Прак и Преимус [10] обобщават тези проблеми в три основни цикъла на упадък:

- технически упадък – засягащ състоянието на сградата;
- финансов упадък – засягащ жизнеспособността на сградата;
- социален упадък – засягащ ползвателите.

На базата на посочените три цикъла на упадък, са изведени девет подгрупи проблемни области, посочени в таблица 1 [11, 12].

Таблица 1. Проблемни области

(ТП) Технически проблеми – засягащи състоянието на сградата	
(ТП1) Конструктивни проблеми	Свързват се със състоянието на конструкцията, ограждащите и преграждащите елементи, както и на вложените строителни материали.
(ТП2) Вътрешно функционални проблеми	Свързват се с функционалната и плановата структура, с размерите и броя на помещенията, с вътрешната комуникация, с нивото на шумоизолация, както и с нивата на инсталационна осигуреност.
(ТП3) Градоустройствени проблеми	Свързват се с качеството на заобикалящата среда, в която се намира сградата и съответно доколко могат да бъдат покрити изискванията за: интегриране в градската структура; осигуряване на паркоместа; шумово и прахово замърсяване; благоустроени прилежащи площи.
(ТП4) Проблеми, свързани с конкурентността	Генерирането на проблеми в посочените по-горе области, поотделно или съвместно, определя по-ниската конкурентоспособност на многофамилните жилищни сгради от разглеждания период.

(ФП) Финансови проблеми – засягащи жизнеспособността на сградата	
(ФП1) Законови проблеми	Свързват се основно с разпределянето на отговорностите (ангажираност на ползвателите), произтичащи от определяне на собствеността върху общите части вътре в сградата и прилежащите терени около нея.
(ФП2) Директни финансови проблеми	Свързват се от една страна с високи разходи за поддръжка, а от друга с големи оперативни разходи.
(ФП3) Управленски и организационни проблеми	Свързват се със степента на поддръжка на сградата, която е пряко зависима от високите разходи и уреждането на взаимоотношенията между отделните собственици.
(СП) Социални проблеми – засягащи ползвателите	
(СП1) Вътрешно социални проблеми	Свързват се с отношенията между отделните ползватели в сградата и с определени антисоциални прояви на част от тях.
(СП2) Социално-икономически проблеми	Свързват се с концентрацията на ползватели с ниски доходи, породена от ниския пазарен профил на сградите, което може да провокира определени процеси на маргинализация.

Разглежданите проблемни области и подобласти в повечето случаи са взаимно свързани. Например, проблемите, засягащи управлението и разходите за поддръжка, могат да имат пряко отражение върху техническото състояние на сградата, което да понижи нейната конкурентоспособност и съответно да се създадат предпоставки за развитие на част от изведените социални проблем. Тази обвързаност определя своеобразен затворен цикъл на упадък на сградата, където развитието на проблеми в една от посочените области води до поява и задълбочаване на проблеми в другите две. Това от своя страна налага схващането, че цялостното решаване на проблематиката, свързана с разглежданите сгради, изисква използването на комплексен подход, включващ прилагането на съвкупност от мерки и действия, които в краткосрочен и дългосрочен план биха оказали влияние върху всяка една от проблемните области. В най-общия случай изборът на действия е обвързан с подобряване на техническото състояние на сградата, отчитат се и положителните ефекти, които биха произлезли в перспектива, както по отношение на нейната жизнеспособност, така и върху ползвателите ѝ. Пример за такива решения са прилаганите в много страни стратегии за енергийно обновяване на жилищния фонд. Същевременно, през последните двайсет години, в някои европейски държави има примери на значително по-мащабни проекти, включващи цялостна трансформация и преструктуриране на многофамилни жилищни сгради и комплекси, но те по-скоро могат да бъдат определени като изключения, поради високите разходи и особеностите, свързани със собствеността върху жилищата.

При многофамилните жилищни сгради в България, построени в периода 1945 – 1989 г., изведените проблемни области са напълно релевантни. Част от направените официални проучвания на състоянието на жилищния фонд [13] отчитат като съществен проблем бързата амортизация вследствие на лоша поддръжка и управление, най-вече при сградите, изградени по индустриализирани методи. В тази връзка, нивото на амортизация може да се разглежда като един от основните критерии за оценка на степента на задълбочаване на отделните проблемни области, като тя се определя от следните два вида фактори:

- вътрешни – породени от развитието на определени процеси в самата сграда, свързани най-вече с нейното физическо износване/остаряване;

- външни – свързани с променящите се във времето социални, икономически и технически изисквания, на които дори добре функциониращa сграда не може да отговори, което води до нейното морално износване/остаряване.

Спрямо тези два фактора може да се преценят видът и нивото на директна намеса, която трябва да включва от една страна възстановяване и поддръжка на самата сграда, а от друга – нейната модернизация с цел тя да бъде адаптирана към съвременните норми и стандарти. В тази връзка, рехабилитацията на многофамилните жилищни сгради, построени в периода след Втората световна война, трябва да се разглежда като основно средство за решаване на проблемите, свързани с тяхното физическо и морално стареене, с обхващане (цялостно или частично) на отделните проблемни области.

2.2. Изисквания към строежите и оценка на устойчиво развитие

В контекста на българското законодателство степента на модернизация на разглежданите сгради се определя от това доколко те отговарят на заложените в ЗУТ[1] и съпътстващите ги нормативни актове изисквания към строежите за:

- механично съпротивление и устойчивост;
- безопасност в случай на пожар;
- хигиена, здраве и околна среда;
- достъпност и безопасност при експлоатация;
- защита от шум;
- икономия на енергия и топлосъхранение;
- устойчиво използване на природните ресурси.

Тези изисквания са изведени в приетия през 2011 г. „*Регламент (ЕС) № 305/2011 за определяне на хармонизирани условия за предлагането на пазара на строителни продукти*“. Въпреки че Регламентът е насочен към строителните продукти[2], той определя съответните изисквания към строежите. Принципът е чрез въвеждането на общи стандарти да бъдат определени т.нар. „съществени характеристики“ на строителните продукти, които оказват влияние върху посочените изисквания. Същевременно, част от тези изисквания са обвързани пряко с четири от седемте приоритетни области, заложени в европейските политики[3] за устойчиво развитие [14]:

- изменение на климата и чиста енергия – по отношение на ограничаване на емисиите на парникови газове и използване на възобновяеми източници на енергия;
- устойчиво потребление и производство – по отношение на ефективното ползване на ресурси и отпадъци, както и спрямо общото потребление на електроенергия;

[1] Чл. 169, ал. 1 от ЗУТ.

[2] В Регламент (ЕС) № 305/2011, терминът „**строителен продукт**“ е дефиниран като „*всеки продукт или комплект, който е произведен и пуснат на пазара за трайно влагане в строежи или в части от тях …*“. Стъпвайки на тази дефиниция, в настоящия текст по-нататъшното използване на термина е с цел да бъде избегнато объркването спрямо различните технически нива, на които в една сграда се разглеждат сградни системи, подсистеми, компоненти и материали.

[3] Останалите три приоритетни области са: устойчив транспорт; социално приобщаване, демография и миграция; бедността в световен мащаб.

- опазване и управление на природните ресурси – по отношение на опазване на биологичното разнообразие, чрез ограничаване на използването на невъзобновяеми природни ресурси, отчитане на влиянието им върху състоянието на въздуха, водата и почвата;
- обществено здраве – по отношение на осигуряване на качество и сигурност на вътрешните пространства, като част от мерките за подобряване на общото здравословно състояние.

За да може да бъде измерен приносът на отделните изисквания към строежите спрямо заложените цели, още през 2004 г. Европейската комисия възлага Мандат M/350 за „*Разработване на хоризонтални стандартизирани методи за оценяване на общите екологични характеристики на строежите*“, като съответно е създаден европейският технически комитет CEN/TC 350 – „Устойчиво строителство“[1]. Към общата рамка от стандартизирани методи за оценка на екологичните, икономическите и социалните аспекти на сградите, през 2023 г. е ратифициран стандарт за „Оценяване на потенциала за устойчиво обновяване на сгради“ [15]. Този стандарт предоставя методология за оценка, определена спрямо текущото експлоатационно състояние на дадена сграда, на възможностите за нейното привеждане към съвременните изисквания по отношение на заложените цели за постигане на устойчиво развитие. Към основните три показателя – екологични, икономически и социални, са включени още два, свързани с функционалните и техническите характеристики на сградите, като са изведени следните критерии за оценка: технически аспекти; адаптивност към промени; използваемост от ползватели; социални аспекти; енергия, вода и експлоатационни въздействия; качество на вътрешната среда (включително здравни аспекти); икономическа осъществимост; устойчивост на изменението на климата; въздействия върху околната среда.

В контекста на усилията за извеждане на методология за оценка на аспектите на устойчивото строителство, през 2021 г. към Съвместния изследователски център на Европейската комисия е изнесен технически доклад, определящ обща рамка от основни показатели за устойчивост на административни и жилищни сгради [16]. За целта са определени шест макроцели, съобразени с основните политики на Европейския съюз за постигане на устойчиво развитие в строителния сектор, като са изведени шестнайсет показателя, измерващи характеристиките на сградите и техния принос към всяка една от целите. Един от тези показатели е свързан с определяне на нивото на адаптивност на съществуващите сгради, който съответно отчита възможностите за тяхното обновяване.

Трябва да се отбележи, че през последните десет години голяма част от рейтинговите системи за оценка на устойчивото строителство[2] също разработват и адаптират своите критерии, и за съществуващи сгради, обхващащи от една страна въпросите, свързани с тяхната поддръжка, а от друга – с възможностите за тяхното обновяване.

Общото между всички методи за оценка на устойчивото строителство, респективно и при определянето на критерии, на които сградите трябва да отговарят, е т.нар. „подход на жизнения цикъл“. Неговият анализ проследява всички фази и съпровождащите ги дейности, от проектирането и добива на суровини за изграждането на една сграда, през нейното строителство и експлоатация, до определяне на различните сценарии за края на нейния живот. Съответно измерването на устойчивостта се базира на следните три основни критерия:

[1] През 2013 г. Българският институт за стандартизация учредява национален технически комитет БИС/ТК 101, които е огледален на CEN/TC 350.

[2] LEED; NF Habitat HQE; BREEAM; DGNB; LBC; BEAM; GRIHA; CASBEE for Buildings.

- оценка на жизнения цикъл (LCA) – комплексна оценка на даден „продукт“ (продуктова система), проследяваща неговия жизнен цикъл – от производството до отделянето му като отпадък, определяща въздействието, което той има върху околната среда (екологична оценка на продукта) [17];
- разходи през жизнения цикъл (LCC) – систематична икономическа оценка на разходите, свързани с даден „продукт“ (продуктова система) през неговия жизнен цикъл (оценка на икономическата целесъобразност) [17];
- социална оценка на жизнения цикъл (S-LCA) – рамка за оценка на потенциалните социални въздействия, които даден „продукт“ (продуктова система) би възпроизвел през неговия жизнен цикъл (оценка на социалните аспекти) [18].

Поради факта, че сградите представляват комплексни съоръжения със значително дълъг експлоатационен живот, съпроводен от множество процеси, оказващи му различно влияние в течение на времето, анализът на жизнения цикъл трябва да се разглежда на две взаимосвързани нива. Първото ниво представлява обобщена рамка за изследване на жизнения цикъл на самата сграда, в която са определени следните основни фази и подфази [19]:

- производство – включващо добив на суровини (A1), транспорт (A2) и производство на материали (A3);
- строителен процес – включващ транспорт до строителната площадка (A4) и строително-монтажни работи (A5);
- експлоатация – включваща ползване (B1), поддръжка (B2), ремонт (B3), подмяна (B4) и обновяване (B5);
- край на експлоатационния живот – включващ демонтаж/събаряне (C1), транспорт – извозване на отпадъци (C2), обработка на отпадъци (C3) и депониране (C4).

Към експлоатацията са включени допълнителни подфази, изследващи оперативните въздействия, свързани с енергийното потребление (B6) и потреблението на вода (B7). Към общата рамка е добавена фаза за определяне на евентуалните „ползи и тежести извън границите на основната система“ (D), която проследява възможностите за повторна употреба, възстановяване и рециклиране.

Същевременно, оценката на всяка една от тези фази и подфази зависи от поведението на вложените строителни продукти, което определя и второто ниво на анализ. В него се разглеждат взаимовръзките между жизнения цикъл и експлоатационния живот на отделните сградни системи, подсистеми, компоненти и материали. Ако се приеме от една стана, че в голяма степен отделните строителни продукти са взаимно свързани, а от друга, че разликите в продължителността на техния експлоатационен живот[1] налагат определени намеси през известни интервали от време, може да се установи как се влияе върху сградата в положителна или негативна посока. Съответно, оценката за устойчивост на сградите се определя от пълноценното използване и от оптимизирането на експлоатационния живот на вложените строителни продукти спрямо всяка една от фазите на жизнения им цикъл. Тази зависимост е заложена и в основната концепция на Регламент (ЕС) № 305/2011.

[1] Теория за „Срязващите слоеве“ на Стюард Бранд.

При съществуващите сгради проследяването и контролът на жизнения им цикъл се основават на обследване и анализ на текущото състояние на основните им технически характеристики спрямо способността им да покрият заложените критерии в съответните изисквания, което е и определящо за нивото на тяхната адаптивност. Чрез стъпване на тази първоначална оценка и чрез отчитане на екологичните и социални въздействия, които ще бъдат произведени вследствие на всяко едно решение, както и на икономическата целесъобразност на предприетите действия, могат да бъдат изведени следващите стъпки, свързани с:

- евентуалното удължаване на експлоатационния живот на сградата;
- определяне на различните възможности за нейното разрушаване;
- определяне на потенциала за повторна употреба на вложените строителни продукти в нея.

От друга страна, като се приеме в повечето случаи адаптацията на дадена сграда като еднократен акт, удовлетворяващ определена цел, трябва да се има предвид (особено в контекста на концепцията за устойчиво развитие), че заложените изисквания не са константни, а подлежат на изменения както вследствие на променящите се условия в начина на живот, така и поради различни непредвидими фактори. При многофамилните жилищни сгради от разглеждания период съществува риск, веднъж адаптирани към определени норми и стандарти, по-трудно да поемат последващи намеси в отговор на променящите се изисквания, което може да доведе до повторно затваряне на цикъла на упадък. Съответно дълготрайността на извършената намеса се определя от това доколко тя ограничава или благоприятства възможността сградата да бъде адаптирана по време на нейния експлоатационен живот към последващи промени.

2.3. Обратими проекти и адаптивност

Стъпвайки на „подхода на жизнения цикъл“, през последните години значителен брой проучвания разглеждат връзката между способността на сградите да поемат трансформации спрямо променящите се условия и възможността на вложените строителни продукти да бъдат отделяни или подменяни, без това да води до трайни повреди, както на самите тях, така и на тези с които са в пряк контакт. Част от тези проучвания е концепцията за т.нар. „обратими проекти“, които изследват степента на адаптивност на сградата спрямо функционалните и физическите зависимости между вложените в нея строителни продукти. Схващането за обратимост е свързано с „*проектирането на сгради, които могат да претърпят промени, адаптирайки се във времето към нуждите на своите ползватели, чрез премахване или добавяне на сградни системи, компоненти и материали, без това да нарушава тяхната цялост, осигурявайки възможността на самата сграда и на нейните съставни части да се върнат в първоначалното им състояние*[1]“ [20]. Тези проекти се приемат за един от основните инструменти за оценка на жизнения цикъл на сградите. Това се обяснява с факта, че обратимите проекти се фокусират върху продължителността на експлоатационния живот на дадена сграда, като от една страна изследват възможността тя да поема трансформации спрямо определени изисквания, свързани с нейното ползване, а от друга – проследяват отделните фази на жизнения цикъл на всички нейни

[1] Възстановяването на строителните продукти се изразява във възможността за тяхната повторна употреба.

съставни части, където нивото на „обратимост“ се определя от степента на независимост на вложените строителни продукти [21]. За да бъдат измерени тези взаимовръзки, са изведени две нива на обратимост – пространствено и техническо, в които са определени следните три измерения [22]:

- пространствено измерение (пространствено ниво) – определя способността на пространството да се трансформира спрямо определени изисквания – определя се чрез нивото на „адаптивност“ на сградата;
- конструктивно измерение (техническо ниво) – определя способността на отделните части на сградата (конструкция, преграждащи и ограждащи елементи, инсталации и т.н.) да търпят изменения и да могат да бъдат надграждани – измерва се чрез нивото на „разглобяване“ на отделните сградни системи, компоненти и материали;
- материално измерение (техническо ниво) – определя способността на отделните компоненти и материали да бъдат отделяни – измерва се чрез нивото на „повторна употреба“ на материалите.

2.3.1. Пространствено ниво на обратимост

Пространствената обратимост се свързва пряко със способността на сградата да се адаптира към определени функционални и/или технически изисквания по време на своя експлоатационен живот, като по този начин се гарантира неговото удължаване и пълноценно ползване. Трябва да се отбележи, че не всяка адаптация е обратима. За да бъде определена като такава, извършената намеса не трябва да създава ограничения за реализирането на последващи намеси. Съответно, предвид трите основни принципа на „адаптивност“ [23] – поливалентност, конвертируемост и разширяване, е необходимо да се изследва потенциалът на сградата да поема трансформации. Той се определя на базата на анализ на теоретични постановки, касаещи бъдещата ѝ експлоатация, чиято обективност може да бъде доказана към момента на нейното проектиране. От своя страна, всяка една такава постановка разглежда различни пространствени конфигурации, имащи специфични физически характеристики. Съответно практическото измерение на този потенциал се осъществява чрез така наречения „трансформационен модул“, който определя възможния брой пространствени конфигурации, които конструкцията и фиксираните части на дадена сграда могат да поемат спрямо различните функционални и технологични изисквания, без това да доведе до тяхното компрометиране. Той се определя от следните параметри [22]:

- пространствени параметри, които да са съвместими с желаните конфигурации по отношение на функционалното ползване на сградата (Определящи характеристики – размери на междуосеви разстояния; размер на използвания градивен елемент; размери на конструктивните и междуетажните нива в сградата; светла височина на помещенията; размери на отворите във фасадите);
- позициониране на основните елементи, които да не ограничават броя на възможните конфигурации (Определящи характеристики – позициониране на носещи елементи и на инсталационни пакети; групиране на вертикалните елементи);
- потенциал за поемане на допълнителни товари, позволяващ реализирането на надстройки или преустройства (Определящи характеристики – вид на използваната конструктивна система; метод на изпълнение).

Въз основа на допустимите комбинации на посочените параметри, заедно със заложените първоначални проектни намерения, може да се определи рамката на „трансформационен модел“, в която биха могли да се реализират всички последващи намеси. При многофамилните жилищни сгради от периода след Втората световна война трансформационният модел основно трябва да се разглежда като инструмент за анализ на потенциала на тези сгради да поемат определени намеси в отговор на изменящите се критерии, към които трябва да бъдат адаптирани във времето. Това обаче не изключва проучването на възможностите за трансформации на по-високо ниво, като промяна на функционалното предназначение на сградата или на част от него, както и извършването на определени разширения и/или надграждания.

2.3.2. Техническо ниво на обратимост

За да бъде максимално улеснен процесът на трансформация на пространствено ниво, сградите трябва да отговарят на определени технически изисквания, които стимулират боравенето със строителни продукти, осигуряващи високо ниво на трансформация (конструктивна обратимост) и повторна употреба (материална обратимост). Тези условия определят техническото ниво на обратимост, което се измерва чрез две основни характеристики на вложените строителни продукти в сградата [21]:

- Независимост – определя възможностите за отделяне по функционални групи на отделните сградни системи, компоненти и материали, според предназначението, което изпълняват в сградата, като по този начин процесите, свързани със сглобяване, трансформация и разглобяване на една група може да се реализират, без да засяга друга.
- Заменяемост – определя техническите и физическите зависимости между строителните продукти и техните елементи с цел да се гарантира способността да бъдат разглобени, без да бъдат нанесени повреди, както на тях самите, така и на тези, с които контактуват, и същевременно да се осигури възможността за тяхната повторна употреба.

Техническото ниво на обратимост, стъпвайки на тези две основни характеристики, изследва степента на „разграждане“ на вложените сградни системи, компоненти и материали, и на зависимостите между тях, като съответно са изведени три области на техническо разграждане [21]:

- Функционално разграждане – занимава се с разделяне и разпределение на строителните продукти по отношение на техническите функции, които изпълняват в сградата, съпоставени спрямо оценката на техния жизнен цикъл.
- Техническо разграждане – разглежда йерархичното подреждане на строителните продукти в сградата и отношенията, които то определя между тях.
- Физическо разграждане – занимава се с допирните точки, определящи физическата цялост и зависимостите между строителните продукти.

В случая функционалното и техническото разграждане определят конструктивното измерение на обратимост на сградата, а физическото разграждане определя материалното измерение.

Въпреки че при многофамилните жилищни сгради от периода след Втората световна война за повишаване на производителността на строителство се е търсила

интегрираност между строителните елементи, заложените критерии за измерване на описаните по-горе области на разграждане трябва да бъдат възприемани като инструмент, както за определяне на потенциала им да поемат трансформации, така и за оценка на тяхното екологично въздействие. Съответно, спрямо спецификата на тези сгради, анализът на техническа обратимост трябва да бъде извършен в следните направления:

- анализ на първоначалните характеристики на сградата към момента на нейното изграждане, с разглеждане степента на интегрираност между отделните строителни продукти спрямо функциите, които изпълняват в нея, с цел да се оцени капацитетът ѝ да поема трансформации;
- анализ на текущото състояние, в който чрез проучване на извършените предишни намеси да се отчете степента на тяхното положително или негативно влияние върху потенциала на сградата да поема трансформации;
- анализ на възможностите за подмяна на строителните продукти с нови, които имат висока степен на независимост и заменяемост, осигуряващи възможност за извършване на последващи намеси.

3. Аналитична рамка

От направения теоретичен обзор могат да бъдат изведени следните три условия за постигане на устойчиви решения за пълноценното удължаване на експлоатационния живот на многофамилните жилищни сгради от периода след Втората световна война:

- намиране на комплексен подход за решаване на цялостната им проблематика;
- привеждане към съвременните изисквания, с отчитане на заложените в тях критерии за оценка на устойчивото развитие;
- осигуряване на възможност за последващи адаптации, без това да води до негативни екологични и социални ефекти.

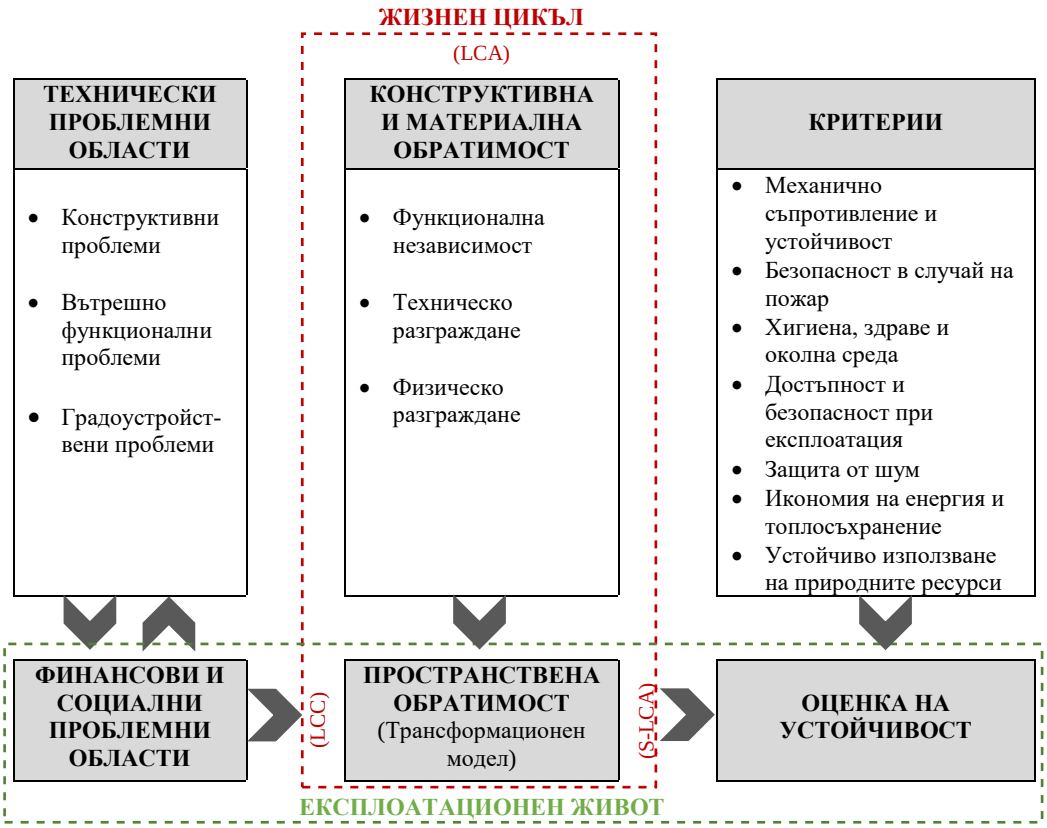
Посредством извеждане на рехабилитацията като цялостен подход за решаване на проблемите, свързани с физическо и морално стареене на разглежданите сгради, който оказва влияние върху отделните цикли на упадък, оценката на общата амортизация трябва да се приеме като отправна точка за определяне на нивото на намеса и действията, които трябва да бъдат предприети. От своя страна тази оценка се извършва на базата на съпоставяне на текущото състояние на сградата спрямо изискванията, към които тя трябва да бъде приведена, които в по-голямата си част са обвързани с концепцията за устойчиво развитие. Трябва да се отбележи, че автоматичното привеждане към тези изисквания не гарантира дълготрайност на намесата. За тази цел оценката на амортизация и определянето на възможностите за адаптация трябва да се извършат въз основа на анализ на потенциала на вложените строителни продукти и на тези, които ще бъдат вложени при намесата да поемат трансформации и да бъдат отделяни с възможност за повторната им употреба. Този потенциал може да се изследва спрямо аспектите, измерващи степента на конструктивна и материална обратимост, от които съответно може да се определи нивото на „техническа адаптивност“. От друга страна, от извършения анализ може да бъде изведена оценка за екологичното въздействие на многофамилните жилищни сгради от периода след Втората световна война, тоест да се направи оценка на жизнения им цикъл (LCA).

Същевременно, ако се приеме, че решаването на техническите проблеми оказва влияние върху другите две проблемни области – социалната и финансовата, трябва да се има предвид, че това не е достатъчно условие за тяхното цялостно решаване, което налага прилагането на допълнителни мерки, които излизат от рамките на извършената намеса. Въпреки това, чрез отчитане на допирните точки между отделните проблемни области, трябва да се анализират съществуващите ограничения, които биха оказали влияние при рехабилитацията на разглежданите сгради.

При финансовите проблеми една от основните бариери е свързана с големите оперативни разходи, необходими за извършването на намеса. Цялостната рехабилитация на многофамилните жилищни сгради от разглеждания период изисква влагане на големи финансови ресурси, което в повечето случаи се счита за икономически нецелесъобразно. Преодоляването на това ограничение може да бъде осъществено чрез извеждането на рамка, в която да бъдат определени етапи, приоритет на отделните стъпки, които трябва да бъдат извършени за цялостното възстановяване и модернизиране на сградата. Тази рамка може да бъде дефинирана чрез определяне на техническите възможности на сградата да поема намеси, без това да води до ограничения за последващи такива, сравнена с оценката на необходимите разходи за нейната пълна рехабилитация. Тази съпоставка трябва да послужи като отправна точка при оценката на икономическите разходи свързани с жизнения цикъл на разглежданите сгради (LCC).

Спрямо социалните проблемни области отчитането на положителния ефект от извършената намеса се осъществява в рамките на значително по-дълъг период от време. Съответно съществува риск, спрямо променящите се условия в начина на живот, очакваните резултати да не могат да покрият част от потребностите на обитателите на сградата. Това налага схващането, че при рехабилитацията на разглежданите сгради трябва да бъдат залагани „гъвкави“ решения, които да улесняват адаптацията им спрямо нуждите на техните ползватели. Понеже не съществува универсален модел, който може да предвиди всички изменения в обществените взаимоотношения, извеждането на такива решения трябва да се основава на задълбочен анализ на факторите, довели до генерирането на определени социални проблеми в сградата, разглеждани в контекста на съвременните условия на живот. Този анализ трябва да послужи като основа за определянето на насоки, свързани с бъдещата експлоатация на сградата, които следва да се разглеждат по-скоро като превенция за развитието на нови социални проблеми. Съпоставени с техническия потенциал да поемат трансформации, тези насоки могат да бъдат използвани за измерване на социални въздействия, които разглежданите сгради биха възпроизвели през жизнения си цикъл (S-LCA).

Може да бъде направен изводът, че анализът на генерираните социални и финансови проблеми, съпоставен с анализа на техническото ниво на обратимост на многофамилните жилищни сгради от периода след Втората световна война, са определящи за степента на тяхната пространствена обратимост. Рамката на трансформационния модел може да се изведе чрез изследване на основните характеристики на разглежданите сгради, като се отчетат техните възможности и ограничения, спрямо които да се определи потенциалът за удовлетворяване на възникващите във времето потребности на ползвателите чрез извършване на икономически обосновани намеси. Въз основа на този модел, определящ степента на адаптивност на сградата и на възможностите да бъде приведена към съответните изисквания, без това да води до негативни последици, може да бъде изведена обобщена оценка на нивото ѝ на устойчивост, с отчитане на трите основни критерия – LCA, LLC и S-LCA. Във фиг. 1 са изведени основните връзки между посочените по-горе условия, които определят устойчивата рехабилитация на разглежданите сгради.



Фиг. 1. Основни връзки

4. Заключение

От направения анализ и изведените връзки се вижда, че рехабилитацията на многофамилните жилищни сгради от периода след Втората световна война трябва да се разглежда като процес, който съпътства отделните подфази от експлоатационния им живот, гарантирайки неговото пълноценно удължаване. Това означава, че чрез идентифициране на основните проблеми и определяне на тяхната йерархична подредба трябва да бъде извършена комплексна оценка за избор на необходимите средства, методи и етапи за тяхното решаване, за да се предотврати повторната им поява и да се привежда сградата в състояние, удовлетворяващо съответните актуални изисквания за нейното ползване. За да се осигури ефективност на избраните действия, които ще се приложат върху сградите, освен правилната им подредба във времето, оправдаваща тяхната целесъобразност, те трябва да предоставят гъвкави решения, позволяващи тяхното надграждане и адаптиране спрямо променящите се изисквания, както и да се гарантира възможността всяко действие да не възпрепятства или усложнява последващите го. Постигането на тези цели се обосновава от анализа на връзката между техническия капацитет на разглежданите сгради да поемат трансформации спрямо въздействията, които те биха оказали, най-вече от екологична и социална гледна точка. От своя страна, тази връзка е определяща за степента на устойчивост на извършваната рехабилитация.

Изведеният анализ в настоящия текст представя теоретичен модел на основните зависимости, които биха определили едно цялостно решение на проблематиката, свързана с многофамилните жилищни сгради от периода след Втората световна война като устойчиво. Практическото приложение на този модел подлежи на допълнителни проучвания, обхващащи следните насоки:

- анализ на техническите зависимости в сградите, определящи тяхната адаптивност;
- анализ и оценка на конструктивните и материалните характеристики на разглежданите сгради да поемат трансформации;
- анализ и извеждане на критериите, които определят дадено решение като устойчиво по отношение на съществуващите сгради.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Economidou, M. (Ed.)* BPIE Europe's Buildings under the Microscope. A Country-by-Country Review of the Energy Performance of Buildings. Buildings Performance Institute Europe: Brussels, Belgium, 2011; ISBN 9789491143014.
2. *Douglas, J.* Building Adaptation. 2nd ed. – Oxford: Elsevier Ltd., 2006. ISBN: 9781136425097.
3. *Petzer, M*. Monuments and Sites XX. International Principles of Preservation. Berlin: hendrik Bäßler verlag, 2009, ISBN 13: 9783930388547.
4. *Fielden, B. M*. Conservation of Historic Buildings. London: Butterworth Scientific, 1982. ISBN 978-0750658638.
5. *ICOMOS*. Appleton Charter for the Protection and Enhancement of the Built Environment. Ottawa: ICOMOS, 1983.
6. *Pereira, A. R*. RE-ARCHITECTURE: Lifespan rehabilitation of built heritage, basis. Eindhoven: Bouwstenen Publicatieburo, 2007, ISBN-13: 978-90-386-1786-2.
7. *Sendi, R., Kerbler, B.* The Evolution of Multifamily Housing: Post-Second World War Large Housing Estates versus Post-Socialist Multifamily Housing Types in Slovenia. Sustainability 2021, 13, 10363. https://doi.org/10.3390/su131810363.
8. Bŭlgaro-avstriĭska konsultantska kompaniya – BAKK. Pregled i analiz na natsionalniya zhilishten sgraden fond v Republika Bŭlgariya – obobshtenie. 2020.
9. *Angelov, Ch.* Sgradostroitelstvoto v Bŭlgariya. Tom 2: 1945-1989. Sofiya, Prof. Marin Drinov, 2012, ISBN: 978-954-322-492-0.
10. *Prak, N. L., Priemus, H.* A model for the analysis of the decline of postwar housing. Int. J. Urban Reg. Res. 1986, 10, 1 – 7.
11. *Van Beckhoven, E., Bolt, G., Van Kempen, R.* Theories of Neighborhood Change and Decline: Their Significance for Post-WWII Large Housing Estates in European Cities. Mass Housing in Europe, pp. 20-50, 2009, doi: 10.1057/9780230274723_2.
12. *Turkington, R., Van Kempen, R., Wassenberg, F. (Eds.)*. High-Rise Housing in Europe. Current Trends and Future Prospects. // Delft University Press: Delft, The Netherlands, 2004; ISBN 90-407-2483-0.
13. Svetovna banka. Otsenka na zhilishtniya sektor v Bŭlgariya (Okonchatelen doklad). 2017.
14. COM (2009) 400 okonchatelen. Vklyuchvane na ustoĭchivoto razvitie v politikite na ES: Pregled na strategiyata na Evropeĭskiya sŭyuz za ustoĭchivo razvitie za 2009 g. Bryuksel, 24.7.2009.

15. EN 17680:2023. Sustainability of construction works – Evaluation of the potential for sustainable refurbishment of buildings.

16. *Dodd, N., Donatello, S., Cordella, M*. Level(s) – A Common EU Framework of Core Sustainability Indicators for Office and Residential buildings, User Manual 1: Introduction to the Level(s) Common Framework (Publication Version 1.1); Joint Research Centre (JRC): Seville, Spain, 2021.

17. ISO 14040: 2006. Environmental Management Life Cycle Assessment Principles and Framework.

18. ISO/DIS 14075. 2023. Environmental management – Principles and framework for social life cycle assessment.

19. EN 15978: 2011. Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method.

20. *Antonini, E., Boeri, A., Lauria, M., Giglio, F*. Reversibility and durability as Potential Indicators for Circular Building Technologies. Sustainability 2020, 12, 7659.

21. *Durmisevic, E*. Transformable building structures: Design for disassembly as a way to introduce sustainable engineering to building design & construction. TU Delft 2006, ISBN 978-90-9020341-6.

22. *Durmisevic, E*. Reversible Building Design. BAMB 2020. Enschede: University of Twente, 2018.

23. ISO 20887:2020. Sustainability in buildings and civil engineering works – Design for disassembly and adaptability – Principles, requirements and guidance.

FACTORS DETERMINING A SUSTAINABLE MODEL FOR THE REHABILITATION OF POST-WORLD WAR II MULTIFAMILY RESIDENTIAL BUILDINGS

N. Nikolaev[1]

Keywords: *multifamily residential buildings, building rehabilitation, reversible building design*

ABSTRACT

Being the subject of many studies, post-Second World War multifamily buildings are mostly associated with the development of processes that have negative effects, both directly on their occupants and on the urban area in which they are located. The social and economic importance of these buildings, stemming from their large number and mass distribution, makes it necessary to find approaches that, on the one hand, provide a complete solution to their problems and, on the other hand, ensure their adaptation to contemporary requirements, mostly linked to the objectives of sustainable development. Based on the "life cycle approach" as a method for assessing sustainable development, the present paper examines the possibilities for extending the service life of the buildings considered.

[1] Nikolay Nikolaev, Arch. PhD student, Dept. "Technology of Architecture", UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd, Sofia 1046, e-mail: npnikolaev@gmail.com