



Получена: 20.10.2019 г.

Приета: 01.05.2020 г.

СЕЛЕКТИВНОТО РАЗРУШАВАНЕ НА ЖИЛИЩНИ СГРАДИ В КОНТЕКСТА НА ЕФЕКТИВНОТО УПРАВЛЕНИЕ НА СТРОИТЕЛНИТЕ ОТПАДЪЦИ ЧАСТ 1. ОСНОВНИ ПОЛОЖЕНИЯ

Р. Захариева¹, Б. Петров²

Ключови думи: разрушаване, жилищни сгради, строителни отпадъци, обследване, оползотворяване и рециклиране

РЕЗИЮМЕ

Нормативната уредба изисква 70% степен на материално оползотворяване на неопасните строителни отпадъци. Икономически изгодното и екологосъобразното оползотворяване на строителните отпадъци е възможно само при прилагане на подходящи методи за селективно разрушаване и сортиране на отпадъците при източника. Разгледана е спецификата на премахване на различни типове жилищни сгради. Съставени са Европейските препоръки по управление на строителните отпадъци с българското законодателство. Дискутирана е необходимостта от извършване на оглед/обследване на сградата преди разрушаване, от идентифициране на опасните или потенциално опасните строителни отпадъци (СО) и от предписване на последователност на операциите и избор на подходящи технологии.

1. Въведение

Законодателството по управление на строителните отпадъци (СО) изисква 70% от СО по маса да бъдат оползотворени към 2020 г. посредством подготовка за повторна употреба, рециклиране или използване в обратен насип, без рискове за хората и околната

¹ Румяна Захариева, доц. д-р инж., кат. „Строителни материали и изолации”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: zaharieva_fce@uacg.bg

² Боян Петров, гл. ас. д-р инж., кат. „Строителни материали и изолации”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: petrov.uacg@gmail.com

среда. Възможностите и предизвикателствата за изпълнение на тези цели са дискутирани в предишни наши публикации [1, 2]. Най-добрите световни практики потвърждават, че ключово за ефективното управление на строителните отпадъци се явява селективното разрушаване, позволяващо сортиране на мястото на образуване на строителните отпадъци, като по този начин се отделят СО, подходящи за подготовка за повторна употреба, СО, подходящи за рециклиране или друго оползотворяване (например, енергийно) и се предотвратява вторичното замърсяване на СО с опасни вещества, които може да са налични в някои от СО (като азбест, катран, олово-съдържащи бои, полихлорирани бифенили и др.п.).

Същевременно, трябва да се държи сметка, че селективното разрушаване изисква обикновено повече време и други ресурси, което се изразява в оскъпяване на процеса и е необходимо да се постигне баланс на интересите в целия процес по управление (генериране, транспортиране, сортиране, рециклиране, депониране) на СО.

Жилищните сгради представляват основната част от сградния фонд в градовете в България. Жилищното строителство е преобладаващият тип строителство през последните 30 години, но като цяло сградният фонд е остарял – голяма част от жилищните сгради са в края на проектния им експлоатационен период (50 години) – фиг. 1 [1].

Към процесите, водещи до генериране на строителни отпадъци от разрушаване, реконструкция или рехабилитация на жилищните сгради, следва да се добавят и тези, свързани с моралното им остаряване, както и тези, свързани с реструктуриране на градското пространство – фиг. 2.



Фиг. 1. Преобладаващо застрояване в градовете по отношение на периода на изграждане [1]



Фиг. 2. Морално остаряла жилищна града, гр. София, ул. „Опълченска“

2. Жилищните сгради като източник на строителни отпадъци

2.1. Морфология на СО в зависимост от строителната система

Строителната система, по която са изпълнени сградите, е определяща за морфологията на СО, т.е. какъв е делът на различните видове СО.

Няма единно определение за „строителна система“, но обикновено под това понятие се означава „конструктивната схема“ (например, скелетна или безскелетна) или „технология на изпълнение“ (например, монолитно изпълнение или сглобяемо строителство, едропанелна сграда или сграда, изпълнена с пълзящ кофраж). Според Класифика-

цията на сградите и съоръженията от 2001 г. [4], сградите според строителната система биват стоманобетонни, масивни и други. Стоманобетонните сгради могат да бъдат скелетни – сглобяеми или монолитни, едропанелни, сгради, изпълнени по технологията „пълзящ кофраж“, сгради, изпълнени по метода „едроплощен кофраж“, сгради, изпълнени по метода „пакетно повдигани плочи“. Масивни сгради са тези, на които носещите стени са от тухлена и каменна зидария, а поясите, гредите и подовата конструкция са изградени от стоманобетон, но нямат стоманобетонни колони. Към масивните сгради спадат и тези, на които само подовите елементи са сглобяеми. В групата „други сгради“ са включени построените от камък, кирпич (сурови тухли), дърво и други материали. Такива „други сгради“ са и тези с метална носеща конструкция, чиито ограждащи стени елементи могат да бъдат от зидария, панели (стоманобетонни или метални тип „сандвич“), с послоен монтаж (или само с ламарина) и др.

По отношение на типовете конструкции на жилищни сгради, у нас преобладават масивните и стоманобетонните (фиг. 3). Масивните жилищни сгради са изградени в периода преди интензивната индустриализация на строителството през 70-те години, като основните разновидности са сгради със зидана носеща конструкция с подови плочи от стоманобетон или дървен гредоред. През 70-те години започва масовото строителство със стоманобетонна носеща конструкция – предимно сглобяеми едропанелни сгради – фиг. 4 (т.нар. ЕПЖС) или сгради със скелетно-гредова конструкция. С Нормите за проектиране в земетръсни райони от 1987 г. се въвежда изискване и за оброчване на зиданите стени със стоманобетонни елементи, но то се прилага и от по-рано, след разрушителното Вранчанско земетресение през март 1977 г.



Фиг. 3. Преобладаващо застрояване в градовете по отношение на типовете конструкции [1]



Фиг. 4. ЕПЖС

На фиг. 5 до фиг. 8 графично са представени резултатите от изчисленията за видовете СО на жилищни сгради с различни конструкции, строени в различни периоди.

По отношение на ЕПЖС, за модел е използвана жилищна сграда от 1972 г., изградена по номенклатура БС 2-68 „Земляне“, с обща разгъната застроена площ (общо РЗП) около 3540 m². По номенклатура БС-2-64 и 2-68 „Земляне“ са строени жилища в София в периода 1965 – 1977 г. По данни на проучване за този период са изградени около 700 блок – секции с различна големина [6].

Конструктивната схема е безскелетно-панелна на принципа на клетъчната схема с напречни и надлъжни носещи стени – панели. Конструктивната височина на етажите е 270 cm. Ограждащата конструкция е от керамзитобетон с дебелина 27 cm. Напречните и надлъжните вътрешни носещи стенни панели са стоманобетонни с дебелина 14 cm. Раз-

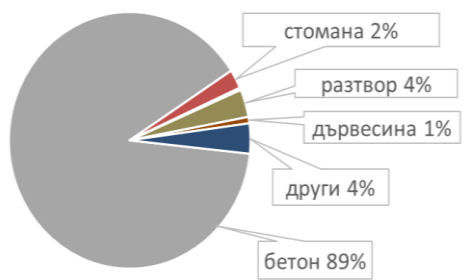
пределителните вътрешни преградни стенни панели са също стоманобетонни, но с дебелина 6 см. Етажните подови конструкции са сглобяеми от четиристранно подпрени подови панели с дебелина 14 см.

Установено е, че при премахването на тези строежи почти 90% от СО (общо количество около 3 500 тона за сграда с обща РЗП = 3539) биха се класифицирали като бетонни (код 17 01 01), следвани от отпадъци от черни метали (около 2,5%, код 17 04 05), от смеси от бетон, тухли, керемиди, плочки, фаянсови и керамични изделия (около 1,5%, код 17 01 07), материали на основата на гипс (1,2%, код 17 08 02), дървесина (0,8%, код 17 02 01), стъкло (0,3%, код 17 02 02), пластмаси (0,2%, код 17 02 03) – фиг. 5. С изключение на отпадъците с кодове 17 01 07 и 17 08 02, за всички останали видове СО има изисквания за материално оползотворяване, съгласно Приложение №7 на Наредба за управление на строителните отпадъци и за влагане на рециклирани строителни материали (НУСОВРСМ) [5]. От останалите СО (общо около 3,5%, или 123 тона), такива изисквания се поставят и за кабелите (код 17 04 11) и цветните метали (кодове 17 04 01 за мед и нейните сплави и 17 04 02 за алуминий) и за смеси от метали (с код 17 04 07). Изискванията за материално оползотворяване предполагат, че трябва да се прилага селективно разрушаване в най-голяма степен, така че сортирането на СО да стане още в процеса на образуването им. Сортирането ще съдейства и за генерирането на „чисти“, незамърсени с примеси СО, чието рециклиране е икономически изгодно. В тази връзка, СО на основата на гипс също трябва да се събират разделно, защото, макар и в минимално количество, те създават риск от замърсяване със сулфати на останалите минерални отпадъци, които в по-голямата си част са инертни.

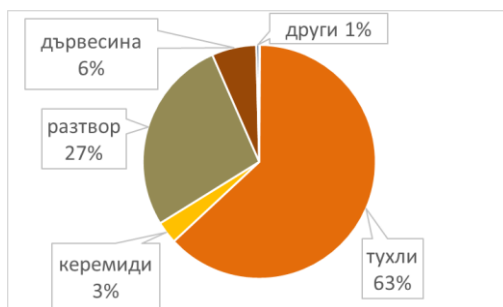
По отношение на индивидуалните жилищни сгради, разглежданият модел е за двуетажна жилищна сграда с РЗП от 200 m². В сградите, строени преди 1930 г., общото осреднено количество на СО е 290 тона, като преобладават СО от керамика (над 65% са СО с кодове 17 01 02, 17 01 03), тъй като най-често са със зидани носещи стени, подова конструкция от гредоред, скатен покрив с керемиди и дървена конструкция. Сравнително голям е дялът на СО от дървесина – около 6% – фиг. 6. И двете групи СО са по-малко желани от рециклаторите, за разлика от СО от бетон – керамиката на този етап се оползотворява предимно в обратни насипи, а за дървесината няма търсене за материално оползотворяване (има търсене само за енергийното ѝ оползотворяване). При тези сгради проблем представляват и СО от мазилки и замазки (с код 17 01 07), тъй като трудно се рециклират в строителни продукти, а ако се окажат неинертни, и дори опасни, (с код 17 01 06*), те не са подходящи за влагане и в обратен насип.

Жилищните сгради, строени в периода от 30-те до 80-те години на 20 век, също са предимно със зидани носещи стени, но подовите конструкции са най-често от стоманобетон. Тяхното разрушаване би довело до по-благоприятно разпределение на СО (общо осреднено количество 385 тона), като около половината са керамични (17 01 02 и 17 01 03), а около 1/3 – бетонни (17 01 01), като намалява относителната тежест на мазилките и замазките, както и на дървесината – фиг.7.

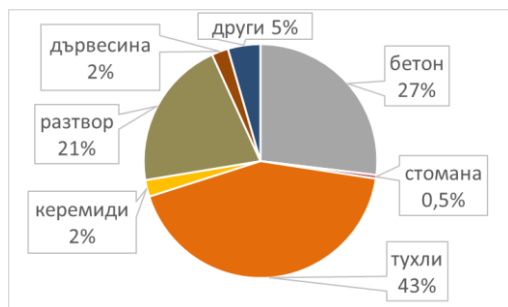
Типично за сградите със зидани носещи конструкции е, че зидариите са изпълнявани от плътни тухли, чиято повторна употреба е напълно възможна – известни са множество добри практики в развитите страни [7], още повече, че подготовката за повторна употреба стои по-високо в йерархията за управление на отпадъците, в сравнение с рециклирането и оползотворяването в обратни насипи. У нас все още няма създадени нормативни предпоставки за това, но в Министерството на регионалното развитие и благоустройството се работи в тази посока [8].



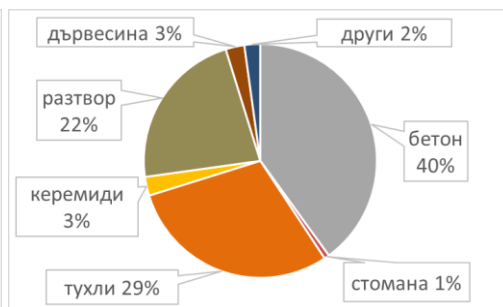
Фиг. 5. Прогноза за видовете СО и техния дял при ЕПЖС



Фиг. 6. Видове СО от премахване на жилищна сграда, двуетажна, със зидани носещи стени и гредоред



Фиг. 7. Видове СО от премахване на жилищна сграда, двуетажна, със зидани носещи стени и ст.б. плоча



Фиг. 8. Жилищна сграда, двуетажна, строена след 1987 г. (ст.б. скелет и подови плочи)

С въвеждането на някои противоземетръсни мерки през 1977 г. и особено с Нормите от 1987 г., дялт на бетонните СО нараства до 40%, а на керамиката намалява до около 1/3 – фиг. 8, като следва да се отчита и фактът, че се използват в много голяма степен керамични блокове с хоризонтални кухини (т.нар. тухли-четворки). Така, общото осреднено количество на СО при тези сгради е от същия порядък (365 тона) като при предишната конструктивна схема.

Следователно, преобладаващите видове СО, образувани при разрушаването на жилищни сгради, независимо от тяхната строителна система, са от керамика и стомано-бетон – материали с висок потенциал за оползотворяване [1, 3].

2.2. Източници на опасни СО

Жилищните сгради се характеризират с малък риск от наличие на опасни СО. По тази причина, те не са включени в списъка на площадки с потенциални замърсявания по Приложение 10 на НУСОВРСМ [5]. При все това, възможно е наличието на някои опасни и потенциално опасни строителни отпадъци:

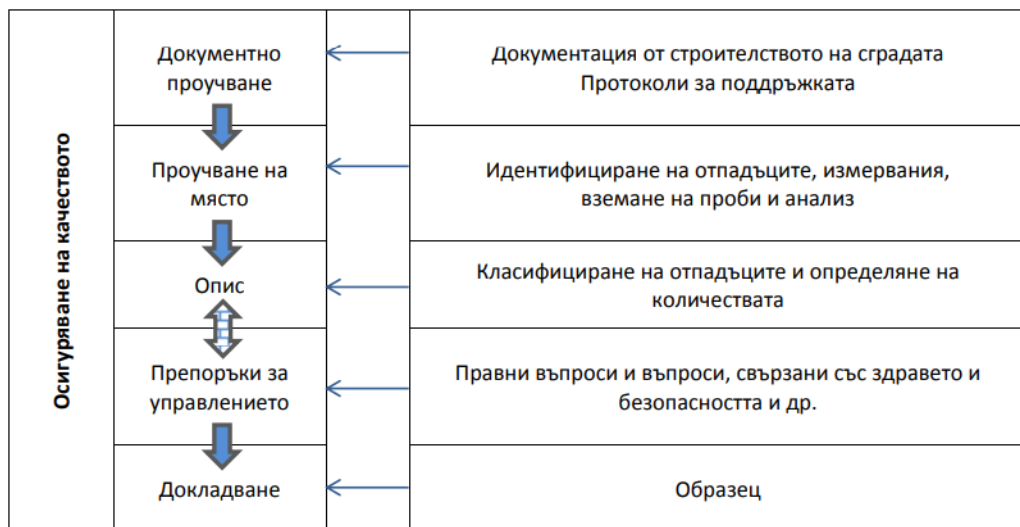
- При еднофамилните къщи опасни СО могат да се формират от етеритови плоскости, използвани за покривно покритие (предимно на постройки от допълващо застрояване) – СО с код 17 06 05*, от обмазване с катран, което е било прилагано като импрегнация (СО с код 17 03 03*), от третиране на

дървени конструктивни елементи с масла или креозот, както и от дограми, боядисвани с оловосъдържащи бои (17 02 04* или 17 04 09*). При по-старите сгради като топлоизолация е била използвана сгуропепелина в насипно състояние (не е строителен отпадък, но може да се класифицира като 17 09 02*).

- При жилищните блокове, вкл. общежития, е възможно наличието на опасни и потенциално опасни СО и от разрушаване на абонатни станции, където са били използвани азбесто-съдържащи циментови замазки, възможно е да е имало течове на масла и други нефтопродукти (СО с код 17 01 06* или 17 09 02*).
- При всички жилищни сгради, при които е имало котелни помещения, е възможно настилките да бъдат замърсени с опасни вещества, предимно нефтопродукти (СО с код 17 01 06* или 17 09 02*).
- Риск представляват и мазилките/шпакловките, третирани с алкидни бои, тъй като до 1970 г. в Европа не е ограничавано съдържанието на олово в тях [9, 10], а забраната за влагане на олово в боите в страните от Европейския съюз е едва от декември 2006 г. с приемането на Регламент ЕС № 1907/2006. Тези замърсители могат да формират СО с кодове 17 01 06* или 17 09 02*.

3. Основни принципи на селективното разрушаване на жилищните сгради

Независимо от вида на сградата, най-добрите практики препоръчват, преди разрушението ѝ, да се направи одит [11]. С одита се цели да се улесни и увеличи оползотворяването на строителните отпадъци, без да се компрометират мерките и практиките за безопасност, очертани в Европейския протокол относно разрушаването [12].



Фиг. 9. Обща схема на одита на СО при премахване на строежи, съгласно [11]

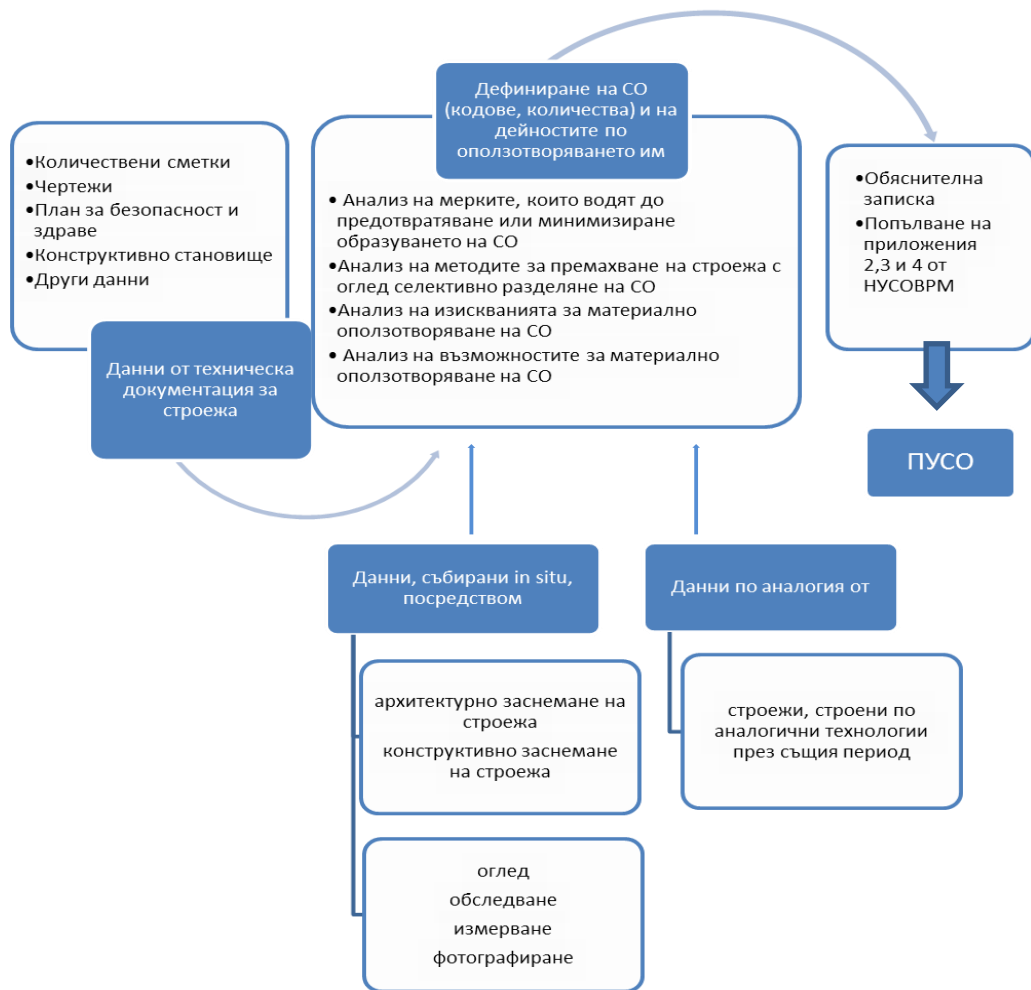
Освен икономическите ползи от одитирането, свързани с определяне на технологии за разрушаване/демониране, с вида и количеството на СО, с разходите за тяхното управление и по-специално тези, свързани с опасните СО, за да се избегнат неочаквани разходи, с приходите от някои отпадъчни потоци (метали), има и редица екологични ползи, например уточняване на замърсителите, начини за отстраняване по екологосъобразен начин, постигането на по-високо екологично качество на подлежащите на рециклиране СО, както и технико-социални ползи, отнасящи се до идентифицирането на отпадъчните потоци с „по-високо качество“ (например, бетон), оптимизиране на работата на площадката (брой на необходимите контейнери, сортиране на площадката или извън нея) и увеличаване на доверието у потребителите към рециклираните материали чрез повишаване на осведомеността и подобряване на проследимостта [11]. Тези ползи се осигуряват с етапността на одита, илюстрирани на фиг. 9.

Нашата строителна нормативна уредба не съдържа такова изискване, макар че индиректно целите на одита са покрити с изискванията към съдържанието на Плановете за управление на строителните отпадъци (ПУСО). В Приложение № 3 на НУСОВРСМ следва да се идентифицират основните отпадъчни потоци, да се опишат източниците на опасни СО, демонтируемите елементи, технологията за извършване на дейностите по премахване на носещата конструкция или на елементи от нея, възможните ограничения за дейностите по премахване, дали има възможности на площадката за селективно съхраняване на СО и др. За попълването на Приложение № 3 е необходимо да се съберат данни от техническата документация на строежа и/или да се извърши оглед или обследване на място. Когато техническата документация липсва и/или е непълна, а обследването не може да се извърши, може да се прибегне към събиране на данните по аналогия – от строежи, строени по аналогични технологии през същия период като тези при разглеждания обект – фиг. 10.

До голяма степен информацията „по аналогия“ е представителна за типа на носещата конструкция и следователно би била достоверна за избор на технология и механизация за извършване на премахването на строежа и за приблизителните количества на основните СО. При жилищните сгради, обаче, са възможни редица различия по отношение на довършителните работи, а именно те са определящи не само за вида и количеството на останалите СО, но и за възможностите за оползотворяване на масовите СО (бетон, керамика, дървесина) – например, в по-старите сгради повечето довършителни работи са осъществявани с мокри процеси и варови мазилки по стените и тавана, водещо до затруднено отделяне на разтворите от зидарията. Следователно, необходимо е да се приложат допълнителни процеси за третиране на СО – например, изучаване на разтвора от зидарийните тела при подготовката за повторната им употреба или допълнително натрошаване и фракциониране на трошен камък от бетонни СО, така че да се минимизира наличието на разтвор в него. При използване на системи за сухо строителство за довършителни работи пък се създават възможности за лесно селективно разрушение и за минимизиране на смесените (трудно рециклируеми) СО. От друга страна, наличието на гипсови мазилки и шпакловки и/или на олово-съдържащи бои може да превърне инертните СО като бетон и керамика в неопасни отпадъци, но неподходящи за обратен насип и дори в опасни отпадъци, изискващи допълнително третиране или обезвреждане.

Именно идентификацията на опасни или потенциално опасни СО, описани в т. 2.2, е една от основните задачи при изготвянето на ПУСО. Първоначално това може да стане още на етап проучване на документация, като се проследят материалите, влагани при строителството на сградата. Наличието на опасни или потенциално опасни СО трябва обаче да бъде установено на място (in situ), за конкретния строеж, тъй като през (обикновено) дългия експлоатационен период на жилищните сгради е възможно да са настъпили редица промени и замени на някои строителни продукти – например за пок-

ривни покрития, настилки, мазилки, изолация и др., както и да се отчетат замърсяванията в процеса на експлоатация. Препоръчително е да се прилагат методи *in situ* или да се вземат проби за лабораторни изпитвания.



Фиг. 10. Стъпки при изготвяне на ПУСО при премахване на строежи [13]

Приложение № 4 на НУСОВРМ изисква да се класифицират CO, да се определи тяхното количество по маса и да се предвиди такова третиране на CO, което да осигури целите за материално оползотворяване, заложи в Приложение № 7 на НУСОВРМ [5].

ПУСО трябва да включва и мерки за селективно премахване на строежа или на части от строежа, където е приложимо, мерки за разделно събиране, оползотворяване и обезвреждане на CO, мерки за предотвратяване и минимизиране на образуваните CO на площадката, на която се извършва премахването на строежа и мерки, които се предприемат при управлението на образуваните CO в съответствие с йерархията за управление на отпадъците.

Освен първоначалното обследване на сградата за целите на ПУСО, се изготвя и конструктивно становище, а при необходимост – и проект за разрушаването на сградата и носещата конструкция, който да осигурява в максимална степен изпълнение на изискванията за селективно разрушение.

Селективното разрушаване се отразява и на Плана за безопасност и здраве (ПБЗ), тъй като има отражение върху организацията на строителната площадка, осигуряването на здравословни и безопасни условия на труд, подходите за строителна механизация, разделното събиране на СО и други елементи на ПБЗ.

При наличие на азбесто-съдържащи СО е необходимо, преди да се премине към премахване на строежа, да се получи разрешение от директора на регионалната здравна инспекция, на чиято територия се извършват дейностите по разрушаване или отстраняване на азбест и/или азбестосъдържащи отпадъци, въз основа на одобрен план за работата, съдържащ конкретни мерки за осигуряване на здравето и безопасността на работниците.

По отношение на последователността на операциите, селективното разрушаване обикновено следва ред, обратен на построяването. За максимално разделяне при източника и последващо икономически изгодно рециклиране на СО е необходимо слоевете при многослойните елементи да се свалят поетапно, но този процес изисква много ръчна работа и е прекалено бавен и неефективен, при което дейности по разрушаване може да се окажат съизмерими, като труд и времеви ресурс, на дейностите при строителството. Затова е необходимо усилията да се съсредоточават върху отстраняването на опасните и потенциално опасните СО по начин, който да предотврати замърсяването на останалите СО и да се осигури здравословни и безопасни условия на труд, както и върху разделното събиране на СО от целевите групи (по Приложение № 7 на НУСОВРСМ [5]). В тази връзка е необходимо да се уточни технологията на разрушаване и подходящите инструменти и механизация за всяка операция. Разрушаването на сградата може да бъде ръчно, механизано, машинно или взривно. Подходящите технологии за селективно разрушаване на жилищни сгради са дискутирани в част 2 на публикацията.

4. Заключение

Основните СО, генерирани от разрушението на жилищни сгради, са стоманобетон и строителна керамика, които подлежат и на трите вида материално оползотворяване – подготовка за повторна употреба (напр. за зидарийните тела от керамика), рециклиране (за бетона, под формата на трошен камък и на стоманата) и използване в обратни насипи (тъй като са инертни СО). За да бъде, обаче, високо качеството на рециклираните материали, предполагащо минимално количество на примеси и липса на замърсявания с опасни вещества, е необходимо да се прилагат принципите на селективното разрушаване:

- извършване на оглед/обследване на сградата преди разрушаване;
- идентифициране на опасните или потенциално опасните СО и недопускане на замърсяване с опасни вещества на останалите СО;
- предписване на последователност на операциите и технологии, които да осигурят най-малко необходимата степен на материалното оползотворяване на СО от целевите групи.

Благодарности

Настоящата публикация отразява научноизследователската работа по проект BG05M2OP001-1.002-0019: „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ за изграждане и развитие на Център за компетентност.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Захариева, Р.* Строителните отпадъци като ресурс: част първа – изисквания на европейското и националното законодателство за материално оползотворяване. // Сб. докл. 14-та Международна научна конференция ВСУ'2014, 5-6 юни, София, том 3., стр. 350-356.

2. *Захариева, Р.* Строителните отпадъци като ресурс: част втора – предизвикателства пред приложението на рециклираните материали у нас. // Сб. докл. 14-та Международна научна конференция ВСУ'2014, 5-6 юни, София, том 3., стр. 356-362.

3. МОСВ. Национален стратегически план за управление на отпадъците от строителство и разрушаване на територията на Р България за периода 2011-2020 г., София, 2011.

<https://www.moew.government.bg/static/media/ups/tiny/file/Waste/cdw/NSPUOSR-final.pdf>, последно посетен на 15.10.2019 г.

4. Класификацията на сградите и съоръженията от 2001 г. Обн. като притурка на Държавен вестник, бр. 6 от 2001 г.

5. Наредба за управление на строителните отпадъци и за влагане на рециклирани строителни материали. Приета с ПМС № 267 от 05.12.2017 г., Обн. ДВ, бр. 98 от 8 декември 2017 г.

6. Столична община. Направление „Архитектура и градоустройство“, Типов проект за рехабилитация и саниране на ЕПЖС по номенклатура БС-2-68.

7. Проект REBRICK, Reuse bricks to give them a new life, <https://zerowasteeurope.eu/2014/01/rebrick-reuse-bricks-to-give-them-a-new-life/>, последно посетен на 15.10.2019 г.

8 МРРБ. Разработване на методика за подготовка за повторна употреба на глинени продукти за зидария от строителни отпадъци и на критерии за предоставянето им за употреба в строежите. Обществена поръчка по чл. 20, ал. 3, № 22-18-046, <https://www.mrrb.bg/bg/profil-na-kupuvacha/22-18-046/>, последно посетен на 15.10.2019 г.

9. Българска агенция по безопасност на храните. Център за оценка на риска, Олово – замърсител в околната среда. Източници и токсичност при хора и животни, 2013 г., http://bah.government.bg/uploads/File/COR_Aktualno/13-291/0147-1297.pdf, последно посетен на 15.10.2019 г.

10. *Tong, Sh., von Schirnding, YE., Prapamontol, T.* 2000. Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions. Bulletin of the World Health Organization, 78 (9).

11. Guidelines for the waste audits before demolition and renovation works of buildings, EU Construction and Demolition Waste Management, European Commission Directorate-General for Internal market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, May 2018.

12. Протокол на ЕС за управление на отпадъците от строителство и разрушаване, Ref. Ares(2016)6914779 – 12/12/2016, Европейска комисия, Генерална дирекция „Вътрешен пазар, промишленост, предприемачество и МСП”, 2016.

13. МОСВ. Практически указания за прилагане на законодателството, свързано с управлението на строителните отпадъци и рециклираните продукти от строителни отпадъци в Република България, София, 2015, <http://www.moew.government.bg/wp-content/uploads/file/Waste/cdw/SO.pdf>, последно посетен на 16.10.2019 г.

SELECTIVE DEMOLITION OF RESIDENTIAL BUILDINGS AS PREREQUISITE FOR EFFECTIVE MANAGEMENT OF C&D WASTE – PART 1. SPECIFIC ISSUES

R. Zaharieva¹, B. Petrov²

***Keywords:** demolition, residential buildings, C&D waste, audit, recovery and recycling*

ABSTRACT

The legislation requires 70% of non-hazardous C&D waste to be recovered as materials. The recovery, which is economically viable and environmentally friendly, is possible only when appropriate methods for selective demolition and in-situ sourcing are applied. Specific issues related to the demolition of residential buildings are considered. The European guidelines for C&D waste management are compared to the Bulgarian regulations. The necessity of waste audit prior to demolition activities, of identifying the hazardous or potentially hazardous waste, prescribing the sequence of demolition operations, and of selecting the most suitable technologies is discussed.

¹ Roumiana Zaharieva, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. “Building Materials and Insulations”, UACEG, 1 H. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: zaharieva_fce@uacg.bg

² Boyan Petrov, Prof. Dr. Eng., Dept. “Building Materials and Insulations”, UACEG, 1 H. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: petrov.uacg@gmail.com