XIV Международна научна конференция
„Проектиране и строителство на сгради и съоръжения“, 10-12 септември 2026 г, Варна
XIV International Scientific Conference
„Civil Engineering Design and Construction“, Sept. 10 - 12, 2026, Varna, Bulgaria
ISSN 2683-071X (online) ISSN 2738-7879 (CD)

ОРГАНИЗАЦИОННИ И ИНФРАСТРУКТУРНИ ПОДХОДИ ЗА ЕВАКУАЦИЯ НА НАСЕЛЕНИЕТО ПРИ ОПАСНОСТ ОТ БЕДСТВИЯ

Веселка Декова[1]

ORGANIZATIONAL AND INFRASTRUCTURE APPROACHES FOR EVACUATION OF THE POPULATION IN THE EVENT OF DISASTER

Veselka Dekova[1]

Abstract:

Disasters, hazards and their consequences can disrupt human life and health, the functioning of public services, the protection of animals and the integrity of property. Therefore, the evacuation of the population is a key protective measure to limit losses when exposure cannot be reduced on site. This report systematizes the organizational and infrastructural approaches to evacuation planning in the context of Bulgarian disaster protection practice and internationally recognized emergency management guidelines. A risk-based framework is proposed for identifying exposed groups and critical infrastructure; choosing between evacuation and protection in place; designing warning, notification and management procedures; assessing the throughput of routes and the capacity of shelters; and integrating temporary shelters, collective protection, individual protection and practical preparation. The report uses dependencies for preliminary assessment in prioritizing risk, time required for safe evacuation, time to clear routes and safety margin. The dependencies are presented and quantified as verifiable planning tools, not as substitutes for specific engineering or legal assessments of specific hazards. The resulting framework demonstrates that effective evacuation depends on the simultaneous preparation of management, communication, transportation corridors, shelter capacity, data interoperability, and training. Particular attention is paid to vulnerable individuals, critical infrastructure interdependencies, and measurable evaluation of plans.

Keywords:
Evacuation, disaster risk reduction, population protection, early warning, critical infrastructure, evacuation routes, temporary shelters, vulnerable persons

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Евакуацията на населението е комплексно защитно действие, при което публичните органи, спасителните служби, транспортните оператори, проектантите на изградената среда, собствениците на инфраструктура и засегнатото население трябва да действат в кратък и несигурен времеви интервал. Тя не се ограничава до физическото преместване на

[1] Веселка Декова, Факултет „Пожарна безопасност и защита на населението“, Академия на МВР, София, България, veselka30@abv.bg, Veselka Dekova, Faculty of Fire Safety and Civil Protection, Academy of the Ministry of Internal Affairs, Sofia, Bulgaria, veselka30@abv.bg

хората от застрашена зона; включва също предварителен анализ на риска, предупреждение, вземане на решения, достъп до безопасни маршрути, приемане, настаняване във временни убежища, защита на уязвими групи и възстановяване на нормалното функциониране. Международната политика за риска от бедствия подчертава разбирането на риска, укрепването на управлението, инвестирането в устойчивост и повишаването на готовността, поради което планирането на евакуацията е компонент на намаляването на риска от бедствия, а не само дейност по реагиране [1].

Българският нормативен контекст също свързва евакуацията с превантивното планиране. Законът за защита при бедствия установява общата рамка за защита на населението и за намаляване на риска от бедствия, а Наредбата за евакуация и разсредоточаване определя условията и реда за провеждане на евакуация и разсредоточаване [7, 8]. Наредбата за националната система за ранно предупреждение и оповестяване и наредбите за анализ, оценка и картографиране на риска допълнително свързват евакуацията с предупреждението, картографирането, обмена на информация и подпомагането на решенията [9, 10].

Проектирането и строителството на сгради и съоръжения имат пряка роля в този процес, защото ефективността на евакуацията зависи от пътища, пешеходни връзки, мостове, тунели, спирки на обществения транспорт, сборни пунктове, вертикална и хоризонтална комуникация в сградите, ориентиране и насочване, комунална инфраструктура, конструкции за убежища и непрекъсваемост на критичната инфраструктура. Целта на настоящия доклад е да предложи технически прозрачна рамка за съчетаване на организационни и инфраструктурни мерки за евакуация на населението при бедствие.

2. МЕТОДОЛОГИЯ

2.1. Нормативна и аналитична основа

Методологията съчетава нормативен преглед, системен анализ и изчисления за предварителна оценка. Нормативният слой включва указания на ISO за планиране на масова евакуация, управление на инциденти, публично предупреждение и подкрепа на уязвими лица [2-5], българското законодателство за защита при бедствия [7-11] и европейските разпоредби относно устойчивостта на критичните субекти и сътрудничеството в областта на гражданската защита [12, 13]. Системният слой разглежда евакуацията като взаимодействие между динамиката на опасността, експонираните хора, инфраструктурния капацитет, институционалното командване и публичната комуникация.

За целите на планирането евакуацията се счита за обоснована, когато очакваният риск от оставане на място е по-висок от риска, свързан с придвижването и приемането. Това решение е специфично за всеки сценарий. При опасности с бързо настъпване защитата на място или защитените убежища могат да бъдат по-безопасни от неконтролираното придвижване. Респективно, при опасности с бавно настъпване поетапната евакуация може да осигури най-добър резерв за безопасност. Представените математически зависимости са предназначени като прозрачни инструменти за предварителна оценка при сравняване на алтернативи и документиране на допускания.

2.2. Математическа методология за предварителна оценка и критерии за решение

За ранжиране на зони, населени места или инфраструктурни обекти преди детайлно моделиране може да се използва нормализиран индекс на приоритет. Индексът не е нормативно установена зависимост за оценка на риска. Той е практически начин за обединяване на същите категории, които обичайно се разглеждат при анализа на риска от бедствия: опасност, експозиция, уязвимост и капацитет за справяне [1, 10].

$$R_h = (H_h \times E_h \times V_h) / C_h \quad (1)$$

където R_h е индексът на приоритет при предварителна оценка за опасност h; H_h е вероятността за възникване на опасността или класът на интензивност; E_h е експонираното население или стойността на активите; V_h е уязвимостта; а C_h е наличният капацитет за справяне. Всички компоненти следва да бъдат нормализирани към обща скала. По-високите стойности показват необходимост от по-ранно предупреждение, повече ресурси или по-силни инфраструктурни мерки.

Времето, необходимо на населението да достигне безопасно място, може да бъде изразено чрез необходимото време за безопасна евакуация - понятие, широко използвано в инженерната оценка на евакуацията и пожарната безопасност [14-16].

$$RSET = t_{det} + t_{warn} + t_{pre} + t_{move} \quad (2)$$

където t_{det} е времето за откриване или потвърждаване, t_{warn} е времето за издаване и получаване на предупреждение, t_{pre} е времето за подготовка преди придвижване, а t_{move} е времето за придвижване до безопасно място. Членовете на уравнението могат да бъдат оценявани отделно за обикновени домакинства, училища, болници, социални заведения и други групи с различни потребности.

За един маршрут или участък от маршрут може да се използва консервативна оценка на времето за освобождаване преди прилагането на по-подробна транспортна или пешеходна симулация [14, 17].

$$T_{cl,r} = D_r / C_{eff,r} + L_r / v_r \quad (3)$$

където $T_{cl,r}$ е времето за освобождаване на маршрут r; D_r е възложеното търсене/натоварване; $C_{eff,r}$ е ефективната устойчива пропускателна способност; L_r е дължината на маршрута; а v_r е очакваната средна експлоатационна скорост. Ефективната пропускателна способност следва да

се намалява при тесни места, неблагоприятни метеорологични условия, инциденти, взаимодействие между пешеходци и превозни средства, тежкотоварни автомобили, ограничения при управлението на движението и влошена инфраструктура.

$$C_{eff,r} = \alpha_r C_{nom,r}, \quad 0 < \alpha_r \leq 1 \quad (4)$$

където $C_{nom,r}$ е номиналната пропускателна способност на маршрута, а α_r е редукционен коефициент, определен според местните условия. Възможността за извършване на евакуация преди въздействието на опасността може да бъде изразена по следния начин:

$$T_h - t_0 \geq RSET + M \quad (5)$$

където T_h е очакваният момент на опасно въздействие върху застрашената зона, t_0 е моментът на вземане на решение, а M е резервът за безопасност при неопределеност. За сгради, промишлени обекти или временни убежища същата логика може да бъде формулирана като условие за налично време за безопасна евакуация:

$$ASET - RSET \geq M \quad (6)$$

Ако някое от тези неравенства не е изпълнено, планът следва да разгледа поетапна евакуация, локални убежища, защита на място, допълнителна пропускателна способност на маршрути, приоритизиране на уязвими лица или отложено придвижване след стабилизиране на опасността. Тези решения трябва да бъдат проверявани чрез специфичен за опасността инженерен анализ и чрез нормативно приети планове.

3. ДАННИ И ВХОДНИ ПАРАМЕТРИ ЗА ПЛАНИРАНЕ

Надеждното планиране на евакуацията зависи от пространствени, демографски, инфраструктурни и организационни данни. Минималните входни данни за планиране са обобщени в Таблица 1. Когато е възможно, те следва да се поддържат в географска информационна система и да се проверяват чрез учения, защото остарелите допускания са честа причина за неуспех на плановете.

Таблица 1. Минимални входни данни за планиране на евакуацията.

Слой от входни данни	Минимално съдържание	Цел на планирането
Опасности и експозиция	Зони на опасност, очакван момент на настъпване, класове на интензивност, експозиция на населението и животните.	Определя къде са необходими евакуация, защита на място или защита на материални активи.
Групи от населението	Постоянни жители, посетители, училища, болници, домове за грижи, лица с увреждания, хора без личен транспорт.	Подпомага приоритизирането, асистираната евакуация и достъпното настаняване в убежища [5].
Маршрути и транспорт	Пътни и пешеходни мрежи, пропускателни способности, мостове, тунели, тесни места, обществен транспорт, гориво и контролни пунктове.	Позволява оценяване на времето за освобождаване, поетапно организиране и управление на движението [14, 17].
Временни убежища	Капацитет, достъп, вода, санитарно-хигиенни условия, отопление/охлаждане, електрозахранване, медицинска подкрепа, регистрация, сигурност и информационни пунктове.	Осигурява безопасно приемане и непрекъсваемост на основните услуги [18].
Критична инфраструктура	Електрозахранване, водоснабдяване, телекомуникации, болници, центрове за управление при извънредни ситуации, логистични възли и взаимозависимости.	Идентифицира режими на отказ и потребности от резервираност [12, 19].
Предупреждение и командване	Прагове за вземане на решение, отговорни органи, канали за предупреждение, шаблони на съобщения, интерфейси CAP/BG-ALERT и резервни канали.	Намалява закъснението при предупреждение и подпомага координираните действия [4, 6, 9].

4. ОРГАНИЗАЦИОННИ И ИНФРАСТРУКТУРНИ ПОДХОДИ

4.1. Управление, командване и оповестяване

Организационната част на евакуацията започва преди събитието. Тя включва планиране, основано на риска, разпределяне на отговорности, прагове за предупреждение, правомощия за вземане на решения, обществено информиране, координация с общините и аварийно-спасителните служби, защита на съществената документация и процедура за завръщане. Указанията за управление на инциденти подчертават ясните задачи, роли, отговорности, ресурси и сътрудничество, които са необходими за избягване на противоречиви разпореждания по време на евакуация [3].

Предупреждението трябва да бъде своевременно, разбираемо, достъпно и съгласувано между каналите. ISO 22322 дава указания за публично предупреждение, а Общият протокол за предупреждение (Common Alerting Protocol, CAP) е структуриран формат за предупреждения за всички опасности, който подпомага разпространението чрез множество системи [4, 6]. В България националната система за ранно предупреждение и оповестяване и мобилните инструменти за предупреждение, като BG-ALERT, следва да бъдат интегрирани със сирени, медии, общински канали, социални мрежи, уебсайтове и пряка комуникация с институциите, отговорни за уязвими лица [9].

Практическата процедура за командване следва да включва три равнища на задействане: прагове за наблюдение, прагове за готовност и прагове за евакуация. Първото равнище засилва наблюдението и обществената готовност; второто предварително разполага ресурси и отваря убежища; третото активира евакуация, транспортна подкрепа и приемане. Всеки праг трябва да посочва кой взема решението, как се документира решението, как се издава предупреждението и как се събира обратна информация от терен.

4.2. Придвижване, управление на маршрути и временни убежища

Планирането на маршрутите трябва да предотвратява концентрирането на всички евакуиращи се в едно и също тясно място. Всяка застрашена зона следва да има основни и

алтернативни маршрути, сборни пунктове, точки за контрол на движението и възможности за обръщане на аварийни автомобили. Планът за маршрутите трябва да отчита повредени мостове, наводнени подлези, участъци със свлачища, безопасност в тунели, зимно поддържане, видимост през нощта и достъп за автобуси и специализирани автомобили. Мерките за реверсивно движение или затваряне на пътища могат да увеличат капацитета само когато са предварително планирани, обозначени, обезпечени с персонал и отработени чрез учения.

Асистираната евакуация е необходима за хора, които не могат да се евакуират самостоятелно. Това включва лица с увреждания, възрастни хора, деца, пациенти, чуждестранни посетители, хора без лични превозни средства и лица, които се нуждаят от езикова или комуникационна подкрепа. Планът следва да определя регистрацията, пунктовете за вземане, придружаването, непрекъсваемостта на медицинските грижи и събирането на семействата. Временните убежища изискват минимални стандарти за достъп, безопасност, вода, санитарно-хигиенни условия, здравна подкрепа, лична неприкосновеност и защита [5, 18].

Местоположението на убежищата е инфраструктурно решение. Избраните обекти следва да бъдат извън зоната на опасност, свързани с резервирани транспортни достъпи, осигурени с надеждни комунални услуги, способни да бъдат охранявани и съвместими с очакваната продължителност на престоя. Училища, спортни зали и обществени сгради могат да се използват само след проверка на конструктивната безопасност, пожарната безопасност, достъпността, санитарния капацитет и непрекъсваемостта на отоплението, вентилацията, електрозахранването и комуникациите.

4.3. Критична инфраструктура, резервираност и информационна осигуреност

Взаимозависимостите на критичната инфраструктура могат да определят дали евакуацията е осъществима. Загубата на електрозахранване може да прекъсне работата на пътните светофари, комуникациите, помпените станции и услугите в убежищата. Загубата на телекомуникации може да забави предупреждението и координацията. Рамката на ЕС относно устойчивостта на критичните субекти изисква внимание към непрекъсваемостта на основните услуги, което е пряко относимо към евакуационните маршрути, пунктовете за приемане и командните съоръжения [12].

Информационната осигуреност следва да включва геопространствени слоеве за опасности, състояние на маршрутите, капацитет на убежищата, състояние на критичната инфраструктура и транспортни ресурси. Данните трябва да бъдат оперативно съвместими със системите за предупреждение и центровете за управление при извънредни ситуации, но планът трябва да съдържа и аналогови резервни процедури, защото цифровите системи могат да откажат по време на бедствия. Ученията следва да проверяват както нормалните, така и влошените режими на работа.

Инфраструктурните мерки, които намаляват потребността от евакуация, също са важни. Примери са защита от наводнения, укрепване на склонове, противопожарни просеки, устойчиво електрозахранване, защитени убежища, подобрени изходи от сградите, достъпни пешеходни връзки, устойчиви възли на обществения транспорт и ясно насочване. Такива мерки увеличават резерва за безопасност чрез намаляване на експозицията, съкращаване на времето за подготовка или увеличаване на ефективната пропускателна способност за придвижване.

5. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Предложената рамка свързва организационните мерки с инфраструктурните мерки чрез измерими показатели. Таблица 2 показва как могат да бъдат проверявани основните фази на евакуацията. Показателите са предназначени за одити на готовността, учения и преразглеждане на плановете. Те не заместват нормативното одобряване на общински, областни или национални планове.

Таблица 2. Интегрирана рамка за готовност и оценка на евакуацията.

Фаза	Организационни мерки	Инфраструктурни мерки	Измерими показатели
Разбиране на риска	Определяне на сценарии, експонирани групи, прагове за решение.	Карти на риска, мониторинг на опасности, инвентаризация на критичната инфраструктура.	Актуализирани сценарии; картографирано експонирано население; идентифицирани тесни места.
Предупреждение и решение	Правомощия за издаване на заповеди, шаблони на съобщения, предупреждения, съвместими с CAP, координация с медиите.	Сирени, мобилни предупреждения, дублираща комуникация, резервно електрозахранване.	Закъснение на предупреждението; обхват на съобщението; функциониращи резервни канали.
Придвижване	Поетапно организиране, контрол на движението, асистиран транспорт, обществено информиране.	Евакуационни маршрути, сборни пунктове, обществен транспорт, знаково насочване, резервираност на маршрутите.	Време за освобождаване на маршрутите; резерв на пропускателната способност; брой обслужени лица с асистирана евакуация.
Приемане и настаняване	Регистрация, защита, здравна подкрепа, събиране на семействата.	Временни убежища, вода, санитарно-хигиенни условия, отопление/охлаждане, достъпност, сигурност.	Коефициент на запълване на убежищата; непрекъсваемост на услугите; съответствие с изискванията за достъпност.
Завръщане и възстановяване	Оценка на щетите, поетапно завръщане, комуникация с обществеността, извлечени поуки.	Възстановени комунални услуги, освободени маршрути, ремонтирани конструкции, безопасен достъп.	Време до безопасно завръщане; неотстранени опасности; изпълнени коригиращи действия.

5.1. Количествена апробация на методологията

За проверка на приложимостта на Формули (1)-(6) е разработен изчислителен планов сценарий за евакуация на 2400 лица от застрашена урбанизирана зона към три безопасни приемни направления. Апробацията не замества специализирано транспортно моделиране и полеви измервания, а показва как входните данни, капацитетите и времевите резерви се проверяват прозрачно по методите, използвани в указанията за масова евакуация, инженерното моделиране на евакуация и анализа на пропускателната способност [2, 14, 15, 17, 20].

Първо се ранжират три опасности по Формула (1) с относителна скала 1-5 за H_h, E_h, V_h *и* C_h. За бързо наводнение $R_{води} = (4.4.3)/2=24$; за промишлена авария $R_{пр}$ = (3.3.4)/3=12; за горски/урбанизиран пожар $R_{пож} = (3.2.3)/2=9$. Следователно подробният разчет се изпълнява за сценария с най-висок приоритет - бързо наводнение, при което наличното време до опасно въздействие е $T_h - t_0 = 5{,}00\ h$, а изискуемият резерв за безопасност е $M = 0{,}50\ h$.

Таблица 3. Количествена апробация на маршрутното натоварване по Формули (3) и (4).

Код	D_r *лица*	L_r *km*	v_r *km/h*	$C_{nom,r}$ *лица/h*	α_r	$C_{eff,r}$ *лица/h*	$T_{cl,r}$ *h*
A	900	2.4	4.0	600	0.80	480	2.48
B	850	1.8	3.5	700	0.70	490	2.25
C	650	1.1	3.0	400	0.90	360	2.17

Първата колона „Код“ обозначава евакуационните маршрути A, B и C; останалите колони представят съответно разпределеното натоварване, дължината, средната скорост, номиналната и ефективната пропускателна способност и изчисленото време за освобождаване на маршрута.

От Таблица 3 следва, че общото маршрутно натоварване е $D_{Ar} + D_{Br} + D_{Cr} = 2400$ *лица*, а $t_{move} = max(T_{cl,A};\ T_{cl,B};\ T_{cl,C}) = 2{,}48\ h$. При $t_{det} = 0{,}25\ h$, $t_{warn} = 0{,}17\ h$ и $t_{pre} = 0{,}75\ h$ Формула (2) дава $RSET = 0.25+0.17+0.75+2.48=3.65\ h$. Проверката по Формула (5) е изпълнена, защото $5{,}00-(3{,}65+0{,}50) = 0{,}85\ h$, т.е. има оперативен резерв от приблизително 51 min. Капацитетът на временните убежища също е контролиран: общ прием 2900 места при 2400 евакуирани лица осигурява 20,8% резерв, което е достатъчно за плановата

хипотеза, ако местните изисквания и санитарно-хуманитарните стандарти са изпълнени [18, 20].

Чувствителността на разчета показва значението на резервираността. Ако маршрут B отпадне и неговото натоварване се разпредели поравно към A и C, се получават $T_{cl,A} = 1325/480 + 2,4/4,0 = 3,36\ h$ и $T_{cl,C} = 1075/360 + 1,1/3,0 = 3,35\ h$. Тогава $RSET = 0,25 + 0,17 + 0,75 + 3,36 = 4,52\ h$, а $RSET + M = 5,02\ h > 5,00\ h$. Следователно критерият за безопасен времеви резерв не е изпълнен и планът трябва да предвиди поне една от следните мерки: допълнителен маршрут, по-ранно оповестяване, поетапно извеждане, увеличаване на $C_{eff,r}$ чрез организация на движението или частична защита на място за групи с ниска експозиция.

Основният резултат е, че готовността за евакуация може да бъде оценявана чрез връзката между времето за предупреждение, времето за придвижване, инфраструктурната пропускателна способност и капацитета на убежищата. Формула (5) прави явен критичния въпрос: ако очакваното време до въздействието на опасността е по-кратко от необходимото време за безопасна евакуация плюс резерв, пълната евакуация може да стане по-опасна от контролирано защитно действие. Това е особено важно при внезапни наводнения, промишлени аварии, горски пожари с внезапни промени на вятъра и градски инциденти със затруднен достъп.

Втори резултат е, че уязвимите лица и критичната инфраструктура не трябва да бъдат третирани като второстепенни детайли. Подкрепата за уязвими лица променя стойностите на t_{pre} и t_{move} във Формула (2), а загубата на електрозахранване, комуникации или пътни връзки променя $C_{eff,r}$ във Формула (4). Поради това плановете за евакуация следва да включват инвентаризации на ресурси, транспортни договори, проверки на достъпността на убежищата и процедури за резервна комуникация.

Трети резултат е, че най-ефективният инфраструктурен подход често не е един голям проект, а комбинация от малки мерки: премахване на тесни места, защита на ключови пътни участъци, подобряване на покритието на публичното предупреждение, осигуряване на резервно захранване за убежища, поддържане на пешеходни връзки и редовно отработване на командната верига. Тези мерки са съвместими с намаляването на риска от бедствия и показателите за устойчиви градове [1, 19, 21, 22].

6. ИЗВОДИ

Евакуацията на населението при бедствие изисква интегрирана подготовка на органите на властта, собствениците на инфраструктура, аварийно-спасителните служби и обществото. Организационните мерки определят кой взема решения, кой предупреждава, кой придвижва, кой оказва помощ и кой приема евакуираните. Инфраструктурните мерки определят дали тези решения могат да бъдат изпълнени безопасно и в рамките на наличното време.

Предложената рамка използва проверими формули за планиране на приоритета по риск, необходимото време за безопасна евакуация, освобождаването на маршрутите, редуцирането на пропускателната способност и безопасния времеви резерв. Количествената апробация показва, че при базовия сценарий с 2400 евакуирани лица е наличен резерв от 0.85 h, но отпадането на един маршрут води до неизпълнение на критерия по Формула (5). Това доказва необходимостта от предварително документиране на допусканията, сравняване на алтернативи и периодично валидиране с местни данни, анализ на конкретната опасност и учения.

Най-важните практически препоръки са: да се поддържат актуални данни за риска и маршрутите; предварително да се определят прагове за вземане на решение; да се използват многоканални и достъпни предупреждения; да се планира асистирана евакуация; да се оценяват капацитетът на убежищата и минималните услуги; да се защитават зависимостите на критичната инфраструктура; и плановете да се преразглеждат

след всяко учение или реално събитие. Този подход подпомага по-безопасна евакуация и по-устойчиво планиране на населените места.

ЛИТЕРАТУРА

[1] United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, UNDRR, Geneva, 2015. Достъпно на: https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030 [посетен на: 26 май 2026 г.].
[2] ISO 22315:2014, Societal security - Mass evacuation - Guidelines for planning, International Organization for Standardization, Geneva, 2014. Достъпно на: https://www.iso.org/standard/50052.html [посетен на: 26 май 2026 г.].
[3] ISO 22320:2018, Security and resilience - Emergency management - Guidelines for incident management, International Organization for Standardization, Geneva, 2018. Достъпно на: https://www.iso.org/standard/67851.html [посетен на: 26 май 2026 г.].
[4] ISO 22322:2022, Security and resilience - Emergency management - Guidelines for public warning, International Organization for Standardization, Geneva, 2022. Достъпно на: https://www.iso.org/standard/84558.html [посетен на: 26 май 2026 г.].
[5] ISO 22395:2018, Security and resilience - Community resilience - Guidelines for supporting vulnerable persons in an emergency, International Organization for Standardization, Geneva, 2018. Достъпно на: https://www.iso.org/standard/50291.html [посетен на: 26 май 2026 г.].
[6] OASIS, Common Alerting Protocol Version 1.2, OASIS Standard, 2010. Достъпно на: https://www.oasis-open.org/standard/cap/ [посетен на: 26 май 2026 г.].
[7] Република България, Закон за защита при бедствия, ДВ, бр. 102/19.12.2006 г., изм. и доп. Достъпно на: https://www.lex.bg/laws/ldoc/2135540282 [посетен на: 26 май 2026 г.].
[8] Република България, Наредба за условията и реда за провеждане на евакуация и разсредоточаване, ДВ, бр. 103/28.12.2012 г., изм. и доп. Достъпно на: https://lex.bg/laws/ldoc/2135830278 [посетен на: 26 май 2026 г.].
[9] Република България, Наредба за условията и реда за функциониране на Националната система за ранно предупреждение и оповестяване на органите на изпълнителната власт и населението при бедствия и за оповестяване при въздушна опасност, ДВ, бр. 20/09.03.2012 г., изм. и доп. Достъпно на: https://lex.bg/laws/ldoc/2135779997 [посетен на: 26 май 2026 г.].
[10] Република България, Наредба за условията, реда и органите за извършване на анализ, оценка и картографиране на рисковете от бедствия, ДВ, бр. 84/02.11.2012 г., изм. и доп. Достъпно на: https://www.lex.bg/laws/ldoc/2135819583 [посетен на: 26 май 2026 г.].
[11] Министерство на вътрешните работи на Република България, Национална стратегия за намаляване на риска от бедствия на територията на Република България 2018-2030 г., приета с Решение № 505/19.07.2018 г. на Министерския съвет. Достъпно на: https://www.strategy.bg/bg/strategy-documents/1298 [посетен на: 26 май 2026 г.].
[12] Европейски парламент и Съвет, Директива (ЕС) 2022/2557 от 14 декември 2022 г. относно устойчивостта на критичните субекти, Официален вестник на Европейския съюз, 2022. Достъпно на: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2557/oj [посетен на: 26 май 2026 г.].
[13] Европейски парламент и Съвет, Решение № 1313/2013/ЕС от 17 декември 2013 г. относно Механизъм за гражданска защита на Съюза, Официален вестник на

Европейския съюз, 2013. Достъпно на: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex:32013D1313 [посетен на: 26 май 2026 г.].
[14] Murray-Tuite P., Wolshon B., Evacuation transportation modeling: An overview of research, development, and practice, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 27, 2013, 25-45, DOI 10.1016/j.trc.2012.11.005.
[15] Hurley M.J., Gottuk D.T., Hall J.R. Jr., Harada K., Kuligowski E.D., Puchovsky M., Torero J.L., Watts J.M. Jr., Wieczorek C.J. (Eds.), SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 5th ed., Springer, New York, 2016, DOI 10.1007/978-1-4939-2565-0.
[16] Kuligowski E.D., Peacock R.D., Hoskins B.L., A Review of Building Evacuation Models, 2nd Edition, NIST Technical Note 1680, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, 2010. Достъпно на: https://www.nist.gov/publications/review-building-evacuation-models-2nd-edition [посетен на: 26 май 2026 г.].
[17] Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 7th Edition: A Guide for Multimodal Mobility Analysis, National Academies Press, Washington DC, 2022.
[18] Sphere Association, The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response, 4th ed., Geneva, 2018. Достъпно на: https://spherestandards.org/handbook/ [посетен на: 26 май 2026 г.].
[19] ISO 37123:2019, Sustainable cities and communities - Indicators for resilient cities, International Organization for Standardization, Geneva, 2019. Достъпно на: https://www.iso.org/standard/70428.html [посетен на: 26 май 2026 г.].
[20] Federal Emergency Management Agency, Planning Considerations: Evacuation and Shelter-in-Place, Washington DC, 2019. Достъпно на: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/planning-considerations-evacuation-and-shelter-in-place.pdf [посетен на: 26 май 2026 г.].
[21] Parvanov, S, Arabadzhieva, S. Hazards identification, risk assessment and preventive measures at specific sites. Scientific conference STEMEDU-2020, Veliko Tarnovo. Science Series "Innovative STEM Education", pp. 113-122, 2020.
[22] Първанов, С. Challenges during the assessment of the fire safety and protection against fires, disasters and emergencies in sites. Сборник научни доклади от Юбилейна Международна научна конференция „50 години висше образование в Академията на МВР“, стр. 178-182, София, 2019.