

■ Ana SĂNDULESCU¹

Integrarea măsurilor de protecție seismică și refuncționalizarea clădirilor vulnerabile în planurile de urbanism ale Bucureștiului²

■ **Rezumat:** În ultimii 20 de ani în București, numai 20 dintre cele peste 2400 de clădiri vulnerabile seismic au beneficiat de lucrările de intervenție necesare, prin programul de consolidare derulat prin Ministerul Dezvoltării Regionale, Administrației Publice și Fondurilor Europene (MDRAPFE) și Primăria Municipiului București (PMB). Alte 18 clădiri publice au fost consolidate și refuncționalizate în cadrul „Programului de consolidare a clădirilor publice – Componenta B: Reducerea riscului seismic”, finanțat de Banca Mondială și desfășurat între 2005-2013 prin MDRAPFE. În domeniul consolidărilor, clădirile de patrimoniu nu au constituit o prioritate a autorităților centrale și locale. Utilizând integrat atât criteriile de inginerie seismică, cât și cele urbanistice, arhitecturale și de patrimoniu, se poate realiza o prioritizare a lucrărilor de intervenție necesare pentru a salva și a pune în valoare moștenirea culturală a capitalei, în condițiile unor fonduri limitate. Studiul de caz privind clădirile înalte din beton armat situate în centrul interbelic al Bucureștiului evidențiază valabilitatea acestui demers.

■ **Cuvinte cheie:** clădiri de patrimoniu, grad de protecție, Clasa Rsl – pericol public, măsuri de protecție seismică

■ Cutremurele importante au deseori efecte devastatoare: pierderile de vieți omenești, persoanele rănite și sinistrate, pagubele economice și avărirea fondului construit, în general, și a clădirilor de patrimoniu, în particular. Importante monumente istorice, de valoare universală, națională sau locală pot fi astfel pierdute pentru totdeauna, în lipsa unei preocupări reale și a unor măsuri eficiente ale autorităților în sensul prevenirii efectelor seismelor puternice.

Cutremurul din 4 martie 1977 a dus la pierderea a peste 1400 de vieți numai în București – din cele peste 1550 înregistrate la nivelul întregii țări – și la prăbușirea a peste 30 de imobile în capitală. Trei sferturi dintre acestea fuseseră edificate în perioada interbelică, cu structură din beton armat și zidărie de umplutură din cărămidă sau din zidărie de cărămidă înrămată, având parterul flexibil organizat pentru spații comerciale; peste două treimi aveau un regim de înălțime între P+8÷P+13; mai mult de jumătate erau clădiri de colț, amplasate la intersecția unor artere de circulație (LUNGU et al. 2000).

¹ Arhitect, Universitatea Tehnică de Construcții București.

² Notă ed.: Articolul reprezintă varianta scrisă a unei prelegeri prezentate în cadrul Conferinței Internaționale de Structuri Portante Istorice, desfășurată la Cluj-Napoca, între 19 și 20 octombrie 2017, astfel prezintă situația existentă la acea dată. Modificările survenite între timp sunt precizate în note editoriale.

The Integration of Seismic Protection Measures and the Functional Conversion of Vulnerable Buildings in Bucharest's Urban Planning²

■ **Abstract:** In the last 20 years, only 20 of the over 2400 seismically vulnerable buildings in Bucharest have benefited from the necessary intervention works, through the consolidation programme carried out by the Ministry of Regional Development, Public Administration, and European Funds (MRDPAEF) and the Bucharest City Hall (BCH). Another 18 public buildings were consolidated and repurposed as part of the programme “Public Building Consolidation Programme – Component B: Reducing Seismic Risk”, financed by the World Bank in 2005-2013 through the MRDPAEF. In the field of consolidation, heritage buildings have not been a priority of the central and local authorities. Using seismic engineering, as well architectural and heritage criteria, it is possible to prioritise the necessary interventions in order to save and highlight the cultural heritage of the capital in the conditions of limited funds. The case study on tall reinforced concrete buildings located in the interwar centre of Bucharest highlights the validity of this approach.

■ **Keywords:** heritage buildings, degree of protection, Class I Seismic Risk – public hazard, seismic protection measures

■ Major earthquakes often have devastating effects: loss of human lives, injured or stranded people, economic loss, and damage to buildings in general and to heritage buildings in particular. Important historic buildings of universal, national, or local value can thus be lost forever in the absence of a real concern and effective measures by the authorities in order to prevent the effects of strong earthquakes.

The earthquake of March 4, 1977 led to the loss of more than 1400 lives in Bucharest alone (out of the 1550 recorded across the country), and to the collapse of more than

¹ Architect, Technical University of Civil Engineering Bucharest.

² Ed. note: The article represents the written version of a lecture presented at the International Conference on Historic Structures, held in Cluj-Napoca, between 19 and 20 October 2017, thus it presents the situation existing at that time. Changes that have occurred in the meantime are outlined in editorial notes.

30 buildings in the capital. Three quarters of them had been erected in the interwar period, with reinforced concrete structure filled with brick masonry or with framed brick masonry, with a flexible ground floor for commercial spaces; over two-thirds had ground floor and 8 to 13 storeys; more than half were corner buildings, located at the intersection of traffic arteries (LUNGU et al. 2000).

During the interwar period, the evolution of the capital was characterised by several factors: (i) the sharp growth in the size of the city, its population, and the number of buildings (MILLEA 1933); (ii) the lack of specific civil engineering regulations, as building design codes appeared in Romania only after the 1940 earthquake (LUNGU et al. 2003); as well as (iii) the existence of systematisation plans or urban planning regulations that fore-saw a high density of tall buildings (Figure 1 and Table 1) in the central area of Bucharest. This was intended for the placement of mixed-function buildings (with a flexible ground floor for commercial purposes and apartments on the other storeys) with heights of up to 24 m, over which other two or three other levels could be built as recessed storeys on the lower floor beams and not on a vertical structure line. In special cases, even these maximal urban planning provisions could be overridden with the City Hall's approval (SFINȚESCU 1919; Regulament pentru construcții...; Planul Director...; Regulament de construcții...).

From an urban planning point of view, that of location within Bucharest, most of the more than 100 tall buildings (\geq ground floor and 6 storeys), built before World War II and classified as *Class I Seismic Risk – public hazard*, are situated in a location that overlaps the central commercial area, building class V (Microzonarea seismică...), as it was regulated in the interwar urban plans of the city (Figure 2).

From a seismic risk point of view, in Bucharest, “the European earthquake capital” (Risky Cities...), nearly 2600 of the buildings made vulnerable by the 1977 earthquake are found on the List of Technically Assessed Buildings Classified for Seismic Risk. Only 30% of them are buildings classified in seismic risk classes (Lista imobilelor...), according to norm P 100-92(96) (Figure 3). Seismic Risk

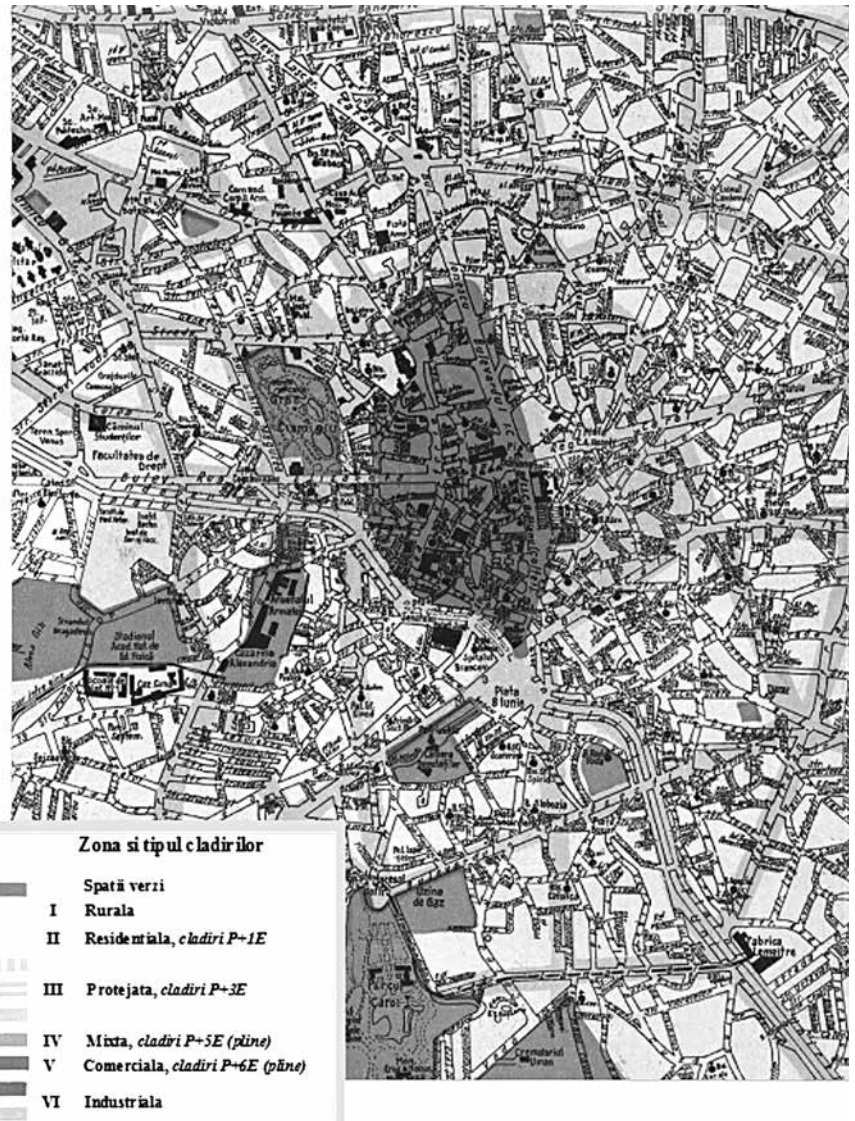


Fig. 1. Clase de construcție, Planul director de sistematizare, 1935

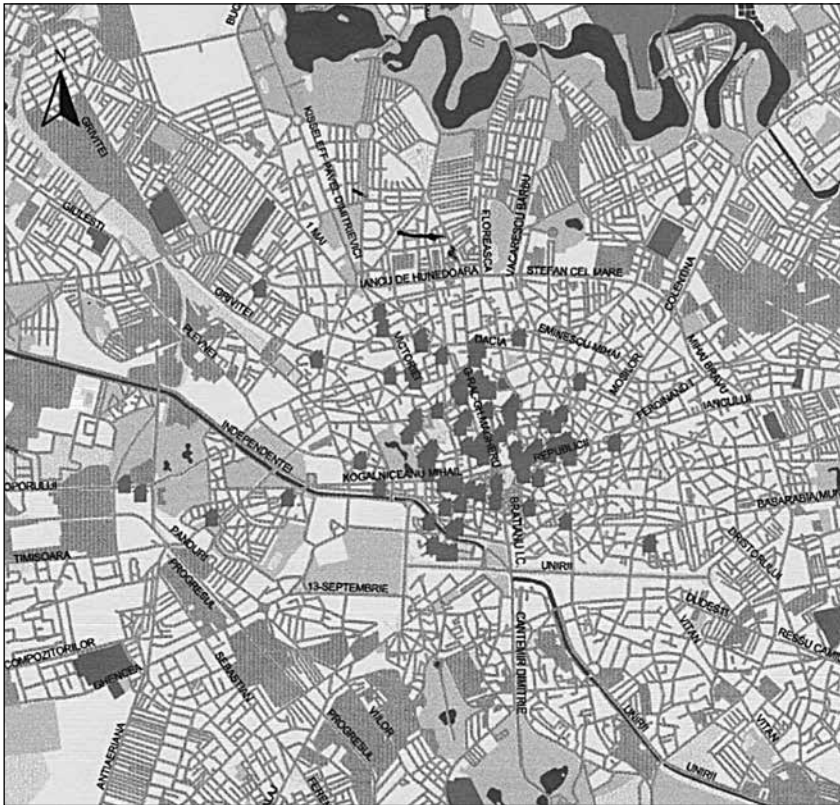
Figure 1. Building classes, 1935 General Master Plan

În perioada interbelică, evoluția capitalei a fost caracterizată de mai mulți factori: (i) creșterea accentuată a suprafeței orașului, a populației și a numărului de clădiri (MILLEA 1933); (ii) lipsa unor prescripții specifice în domeniul ingineriei civile, abia după cutremurul din 1940 apărând și în România codurile de proiectare în construcții (LUNGU et al. 2003); precum și (iii) existența unor planuri de sistematizare sau a unor regulamente de urbanism ce prevedeau o densitate mare de clădiri înalte (fig. 1 și tab. 1) în

Table 1. Prevederile Regulamentelor de urbanism privind înălțimea clădirilor în zona centrală a Bucureștiului, în perioada interbelică

Table 1. Provisions of Urban Planning Regulations regarding the height of the buildings in the central area of Bucharest during the interwar period

An Year	1921	1928	1935	1939
Urbanism Urban planning	Regulamente de aliniere pe fiecare stradă/pe bulevarde Alignment regulations on every street/boulevard		Prevederi pentru Clasa V de construcții Provisions for Building Class V	
Hmax	conf. regulament according to regulations	≤ 18 m	≤ 24 m	≤ 24 m
Suplimentar (în plan gabaritic) Additional (regarding size)	conf. aviz Primărie according to City Hall permit	+ max. 10 m	+ max. 10 m	+ max. 7 m (2 etaje retrase succesiv, primul cu 1,20 m) (2 receding storeys, the first with 1.20 m)
Inginerie civilă Civil engineering	Lipsa codurilor de proiectare în domeniul construcțiilor/ inexistența unor prevederi de conformare antiseismică Lack of construction design codes/lack of anti-seismic compliance provisions			



■ **Fig. 2.** Distribuția clădirilor $\geq P+6$ din zona centrală a Bucureștiului, construite între 1900-1945, expertizate și încadrate în Clasa Rsl (Microzonarea seismică...)

■ **Figure 2.** Distribution of buildings with \geq ground floor and 6 stores, Bucharest central area, built in 1900-1945, assessed and classified in Seismic Risk Class I (Microzonarea seismică...)

zona centrală a Bucureștiului. Aceasta era destinată amplasării imobilelor cu funcțiuni mixte (cu parterul flexibil pentru funcțiunea comercială și cu apartamente de locuit la etaje), cu înălțimi de până la 24 m, peste care puteau fi edificate alte două-trei niveluri retrase succesiv pe grinzile etajului inferior și nu pe o linie de structură verticală. În cazuri speciale, chiar și aceste prevederi urbanistice maximale puteau fi la depășite cu avizul primăriei (SFINȚESCU 1919; Regulament pentru construcții...; Planul Director...; Regulament de construcții...).

Din punct de vedere urbanistic, al amplasării în București, distribuția majoritară în cadrul orașului a celor peste 100 de clădiri înalte ($\geq P+6E$), construite înainte de cel de-al doilea Război Mondial și încadrate în Clasa I de risc seismic – pericol public, se realizează într-un areal ce se suprapune zonei centrale comerciale, clasa V de construcții (Microzonarea seismică...), așa cum a fost ea reglementată în planurile urbanistice interbelice ale orașului (fig. 2).

Din punctul de vedere al riscului seismic, în București, „capitala europeană a cutremurelor” (Risky Cities...), dintre clădirile vulnerabilizate în urma cutremurului din 1977, aproape 2600 de imobile sunt înscrise pe Lista imobilelor expertizate tehnic din punct de vedere al riscului seismic. Doar 30% dintre acestea sunt imobile încadrate în clase de risc seismic (Lista imobilelor...), conform Normativului P 100-92(96) (fig. 3). Din Clasa I de risc seismic, ce cuprindea în martie 2017³ un număr de 344 de imobile, fac parte construcțiile cu risc ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limită. Jumătate din imobilele acestei clase, respectiv 174 de clădiri, prezintă pericol public, necesitând de urgență măsuri de consolidare structurală.

3 Notă ed.: Lista a fost actualizată și publicată în data de 16 mai 2018, accesibilă la linkul: http://amccrs.pmb.ro/docs/Lista_imobilelor_expertizate.pdf.



■ **Foto 1.** B-dul Bălcescu nr. 32-34 și 30, încadrate în Clasa Rsl – pericol public

■ **Photo 1.** 32-34, respectively 30 Bălcescu Boulevard, Seismic Risk Class I – public hazard

Class I, comprising 344 buildings as of March 2017³, includes buildings with a high risk of collapse at the design earthquake corresponding to the limit state. Half of the buildings of this class, i.e. 174 buildings, present public hazard, requiring urgent structural consolidation measures.

The consolidation of seismically vulner-

3 Ed. note: The list was updated and published on May 16, 2018, accessible at the following link: http://amccrs.pmb.ro/docs/Lista_imobilelor_expertizate.pdf.

able buildings has been carried out at the level of central and local authorities through two programmes supported by the World Bank and the Ministry of Regional Development, Public Administration, and European Funds (henceforth MRDPAEF), respectively by MRDPAEF and the Bucharest City Hall (henceforth BCH): (i) *Public Building Consolidation Programme – Component B: Reducing Seismic Risk* and (ii) *Multi-Storey Residential Building Consolidation Programme*.

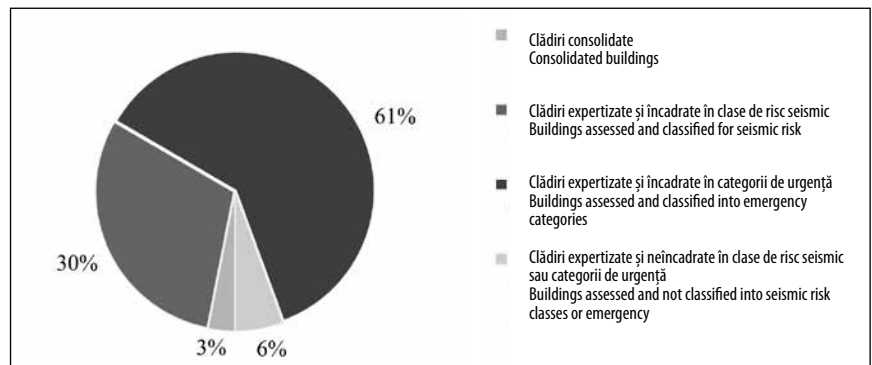
(i) As part of the *Public Building Consolidation Programme – Component B: Reducing Seismic Risk*, carried out across the country in 2005-2013, 18 objectives in Bucharest out of a total of 48 in Romania were consolidated and repurposed, comprising: two buildings for emergency interventions, including the City Hall of Sector 1, a category B historic building (Photo 2), eight emergency hospitals, six higher education buildings, and two important public buildings. An essential condition set by the World Bank for inclusion in this programme was to ensure the full post-seismic functionality of the building. In addition to refitting and resizing installations and interior and exterior finishes, the functional conversion of the selected objectives included an architectural reorganisation of functions in order to bring the objectives to the operating parameters in force at that time, according to national and European standards. The beneficiaries of the objectives bore the responsibility and costs of achieving this component, while the seismic consolidation component was financed by the World Bank (Proiectul de diminuare...).

The analysis of the data kindly provided by the general director of the Project Man-



■ **Foto 2.** Primăria sectorului 1 București, obiectiv consolidat între 2008-2013 prin Programul de consolidare a clădirilor publice – Componenta B: Reducerea riscului seismic

■ **Photo 2.** City Hall of Sector 1, consolidated in 2008-2013 through the Public Building Consolidation Programme – Component B: Reducing Seismic Risk



■ **Fig. 3.** Clădiri expertizate în București (conf. Lista imobilelor...)

■ **Figure 3.** Assessed buildings in Bucharest (according to Lista imobilelor...)

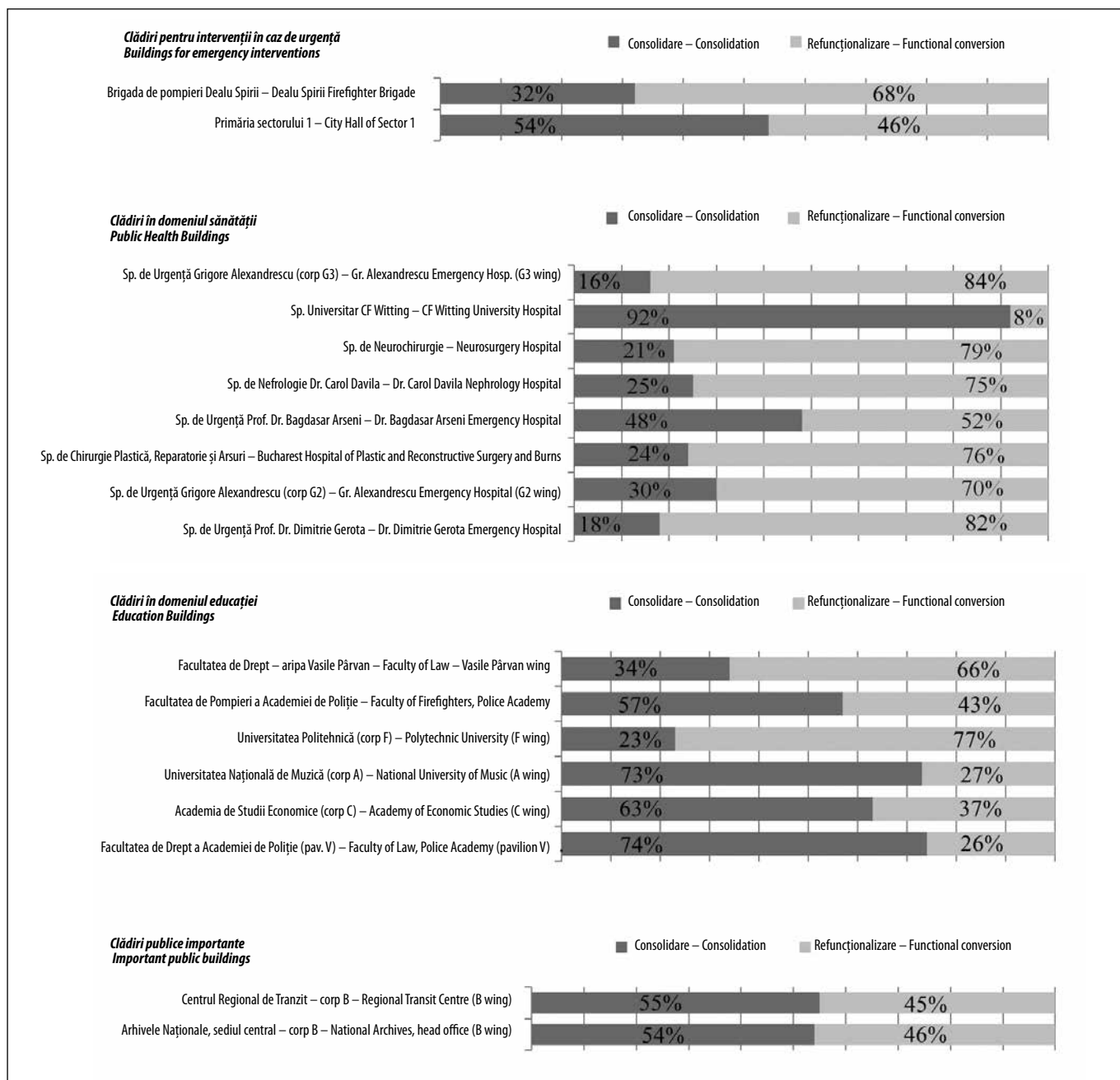
Consolidarea clădirilor vulnerabile seismic a fost realizată la nivelul autorităților centrale și locale prin intermediul a două programe, derulate prin Banca Mondială și Ministerului Dezvoltării Regionale, Administrației Publice și Fondurilor Europene (în continuare MDRAPFE), respectiv prin MDRAPFE și Primăria municipiului București (în continuare PMB): (i) *Programul de consolidare a clădirilor publice – Componenta B: Reducerea riscului seismic*, respectiv (ii) *Programul de consolidare a clădirilor de locuit multietajate*.

(i) În cadrul *Programului de consolidare a clădirilor publice – Componenta B: Reducerea riscului seismic*, derulat la nivelul întregii țări între 2005-2013, în București au fost consolidate și refuncționalizate 18 obiective din totalul de 48 realizate în România, cuprinzând: două clădiri pentru intervenții în caz de urgență – între care Primăria sectorului 1, monument clasa B (foto 2), opt spitale de urgență, șase clădiri din domeniul învățământului superior și două clădiri publice importante. O condiție esențială solicitată de Banca Mondială pentru includerea în acest program a fost cerința de a fi asigurată și funcționalitatea integrală post-seism a obiectivului. Refuncționalizarea obiectivelor selectate a inclus, pe lângă refacerea și redimensionarea instalațiilor și a finisajelor interioare și exterioare, o reorganizare arhitecturală a funcțiilor, pentru a aduce obiectivele la parametrii de funcționare în vigoare la acea dată, conform standardelor naționale și europene. Responsabilitatea și costurile realizării acestei componente au revenit beneficiarilor obiectivelor, în timp ce componenta de consolidare seismică a fost finanțată de Banca Mondială (Proiectul de diminuare...).

Din analiza datelor puse la dispoziție cu multă amabilitate de către directorul general al Unității de Management de Proiect (UMP) a Ministerului Dezvoltării Regionale și Turismului (MDRT), d-na arh. Stela PETRESCU (Proiectul de diminuare...), situația realizării *Programului de consolidare a clădirilor publice – Componenta B: Reducerea riscului seismic*, 2005-2013 în București este prezentată în fig. 4.

Se remarcă ponderea diferită a valorii lucrărilor de consolidare raportată la valoarea lucrărilor de refuncționalizare care este, în general, mai mare, mai ales pentru clădirile din domeniul sănătății.

(ii) Prin *Programul de consolidare a clădirilor de locuit multietajate* derulat prin MDRAPFE și PMB, în ultimii 20 de ani, în capitală au fost finalizate lucrările de intervenție la doar 20 de clădiri din cele 80 de imobile consolidate ce figurează pe *Listele imobilelor expertizate tehnic din punct de vedere al riscului seismic*, actualizate la 29.03.2017 (Sinteza raportului..., 22; Comunicat de presă...). În acest Program de consolidare pot fi incluse numai clădirile de locuit multietajate, încadrate prin expertiză tehnică în Clasa Rsl – pericol public pentru care există acordul asociației de proprietari. În



■ **Fig. 4.** Obiectivele finalizate în București prin Programul de consolidare a clădirilor publice – Componenta B: Reducerea riscului seismic, 2005-2013 (Proiectul de diminuare...)

■ **Figure 4.** Completed objectives in Bucharest through the Public Building Consolidation Programme – Component B: Reducing Seismic Risk, 2005-2013 (Proiectul de diminuare...)

■ **Tabel 2.** Clădirile consolidate și expertizate în București, după anul construirii, 2017 (conf. Lista imobilelor...)

■ **Table 2.** Buildings that were consolidated and assessed in Bucharest, according to their construction year, 2017; SR = Seismic Risk Class (according to Lista imobilelor...)

Anul construirii Construction year	Consolidate Consolidated	RsI – pericol public SR I – public hazard	RsI SR I	RsII SR II	RsIII SR III	RsIV SR IV
≤ 1940	77	161	165	131	64	3
1941-1963	-	13	3	64	19	1
1964-1977	1	-	-	36	7	2
1978-1992	-	-	-	1	5	-
nespecificat / unspecified	2	-	2	1	-	-
Total	80	174	170	233	95	6

agement Unit of the Ministry of Regional Development and Tourism, architect Stela PETRESCU (Proiectul de diminuare...), shows the situation regarding the implementation of the *Public Building Consolidation Programme – Component B: Reducing Seismic Risk, 2005-2013* in Bucharest, as shown in Figure 4.

The difference in the value of the consolidation work related to the generally higher value of the functional conversion is worth noting, especially for public health buildings.

(ii) Through the *Multi-Storey Residential Building Consolidation Programme* carried out by MRDPAEF and BCH in the last 20 years, intervention works have been completed on only 20 buildings in the capital out of the 80 consolidated buildings on the *List of Technically Assessed Buildings Classified for Seismic Risk*, updated on March 29, 2017 (Sinteza raportului..., 22; Comunicat de presă...). This Consolidation Programme can only include multi-storey residential buildings classified as Seismic Risk Class I – public hazard, for which there is an owners' association agreement. Currently, 174 buildings in this class remain to be consolidated, of which 161 are buildings built in the interwar period (Table 2).

Of the 174 Seismic Risk Class I buildings that pose public hazard, nearly one third, i.e. 51 buildings are included in the *List of Historic Buildings* (Lista Monumentelor...; Lista imobilelor...). For heritage buildings erected before 1920 the height is generally below that of ground floor and 4 storeys, while interwar buildings are predominantly 6 to 10 storeys high, in addition to the ground floor (Figure 5).

From a legislative point of view, the main regulations regarding seismically vulnerable buildings that are also heritage buildings are the following: (i) Emergency Ordinance no. 20/1994 regarding the measures for the reduction of the seismic risk of existing constructions, modified 22 times since publishing; and (ii) Law no. 422/2001 regarding the protection of historic buildings. The latter stipulates that any type of construction work, both for historic buildings and for buildings within their protection radius, requires approval from the Ministry of Culture and National Identity (henceforth MCNI). However, for the 49 heritage buildings classified as Seismic Risk Class I – public hazard, 38 building permits were issued by the BCH between 1990 and 2013 for various construction works, most of which were unrelated to the consolidation of these buildings (Autorizații de construire...). All these building permits should have been issued based on the MCNI notice.

At city level, the *General Urban Plan* for Bucharest, in force since 2000, contains only a few references to seismic protection measures, of which: the precautions to be taken when placing and designing high-rise buildings in the eastern, southern, and partly city centre areas, or the delay in consolidation of buildings affected by previous earthquakes (Planul Urbanistic General..., 21). The General Urban Plan for Bucharest, which regulates the construction conditions for the whole city, foresees no specific measures, special

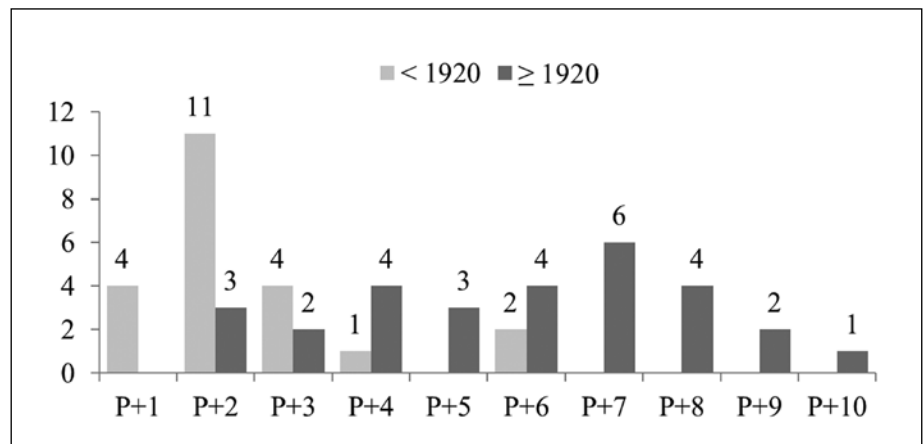


Fig. 5. Înălțimea clădirilor de patrimoniu din București încadrate în Clasa Rsl – pericol public
Figure 5. Height of heritage buildings in Bucharest, classified as Seismic Risk Class I – public hazard; P = ground floor

prezent, rămân de consolidat 174 de clădiri din această clasă, dintre care 161 sunt imobile edificate în perioada interbelică (tab. 2).

Din cele 174 de clădiri din Clasa Rsl – pericol public aproape o treime, respectiv 51 de imobile, sunt și clădiri incluse în *Lista Monumentelor Istorice* (Lista Monumentelor...; Lista imobilelor...). La clădirile de patrimoniu edificate înainte de 1920 regimul de înălțime este, în general, sub P+4, iar la imobilele interbelice regimul de înălțime preponderent este între P+6 ÷ P+10 (fig. 5).

Din punct de vedere legislativ, reglementările principale privind clădirile vulnerabile seismic, care sunt și clădiri de patrimoniu, sunt: (i) Ordonanța de Urgență nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente – modificată de 22 de ori de la apariția sa, precum și (ii) Legea nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice. Aceasta din urmă prevede ca pentru orice tip de lucrare de construire atât la monumente, cât și la clădirile aflate în raza de protecție a acestora, să fie obținut avizul Ministerului Culturii și Identității Naționale (în continuare MCIN). Pentru cele 51 de imobile de patrimoniu care sunt și încadrate în clasa Rsl – pericol public, între 1990-2013 au fost emise 38 de Autorizații de construire de către PMB pentru diverse lucrări de construire, cele mai multe dintre ele fără legătură cu consolidarea acestor imobile (Autorizații de construire...). Toate aceste Autorizații de construire trebuiau emise pe baza avizul MCIN.

La nivel de oraș, în *Planul Urbanistic General* al municipiului București (PUG), în vigoare încă din anul 2000, au fost făcute doar câteva referiri la măsurile de protecție seismică, dintre care: precauțiile ce trebuie luate la amplasarea și proiectarea construcțiilor înalte în zonele din estul, sudul și parțial din centrul orașului sau întârzierea consolidării clădirilor afectate de cutremurele anterioare (Planul Urbanistic General..., 21). În PUG București, ce reglementează condițiile de construire pentru întregul oraș, nu sunt prevăzute măsuri specifice, programe special elaborate sau condiționări coroborate cu prescripțiile legislative în domeniul consolidării clădirilor.

La nivel zonal, pentru București au fost delimitate 98 de zone protejate pentru care au fost elaborate până în anul 2000 *Planuri Urbanistice Zonale* (PUZ) de Zone protejate. Una dintre aceste zone, amplasată central în capitală, este Zona protejată Magheru, ce face parte din vechiul nucleu al orașului. Arealul ce se desfășoară de-a lungul bulevardelor Magheru și Bălcescu – două elemente succesive ale axei fundamentale nord-sud a Bucureștiului, este poate cea mai reprezentativă parte omogenă a orașului interbelic bucureștean, caracterizat de o arhitectură modernistă și de prezența a numeroase clădiri de patrimoniu.

■ **Tabel 3.** Clădirile din Zona protejată Magheru, după riscul seismic și gradul de protecție

■ **Table 3.** Buildings in the Magheru Protected Area, according to seismic risk and degree of protection

Clădiri din zona studiată Buildings in the studied area	Monumente clasa A – grad mare de protecție Category A historic buildings - high protection degree	Monumente clasa B – grad mare de protecție Category B historic buildings - high protection degree	Clădiri cu grad mare de protecție Buildings with high protection degree	Clădiri cu grad mediu de protecție Buildings with medium protection degree	Total
Consolidate Consolidated	-	1	1	-	2
Clasa RsI – pericol public Seismic Risk Class I – public hazard	1	2	9	-	12
Clasa RsII Seismic Risk Class II	-	1	9	1	12
Clasa RsIII Seismic Risk Class III	-	-	1	-	
U1 Emergency category 1	-	-	-	-	
U2 Emergency category 2	-	-	-	2	6
U3 Emergency category 3	-	-	3	1	
Clădiri neexpertizate Non-assessed buildings	2	10	22	22	56
Clădiri cu autorizație de consolidare Buildings with consolidation permits	1	4	2		7
Insertii noi New buildings	-	1	-	-	1
Total	4	19	47	26	96

Din punctul de vedere al integrării cerințelor de protecție seismică în PUZ – Zona protejată Magheru, încă de la elaborarea sa în anul 2000, au fost stabilite și măsuri de consolidare corespunzătoare pentru clădirile vulnerabile seismic din zonă. Din păcate, după 17 ani, rezultatele acestor cerințe sunt încă aproape inexistente.

În anul 2006, la cererea PMB, pentru Zona protejată Magheru a fost elaborat un PUZ detaliat care să stabilească regimul tehnic de autorizare a lucrărilor de construire. Din punctul de vedere al patrimoniului, din cele 99 de clădiri existente, pentru 70 de imobile a fost stabilit un grad mare de protecție, fiind permise numai lucrări de conservare (Definirea regimului...). Din cele 70 de imobile, în prezent, patru sunt clădiri de clasa A, iar 19 sunt clădiri de clasa B. Alte 26 de clădiri au grad mediu de protecție, ce permite numai anumite intervenții, iar trei nu au grad de protecție, fiind posibilă desființarea acestora (tab. 3).

Din punctul de vedere al riscului seismic, doar 2 din cele 99 de imobile sunt consolidate (foto 3) și doar 30 au fost încadrate în Clase de risc seismic/Categoriile de urgență (Lista imobilelor...) (tab. 4).

Din punctul de vedere al regimului de înălțime, din cele 12 clădiri din Clasa RsI – pericol public, trei au regim de înălțime cuprins între $P+3 \div P+6$, celelalte având peste $P+7$ inclusiv. Două din clădirile înalte au la parter săli de cinematograful – Cinema Patria și Cinema Studio (1014, respectiv 380 de locuri) – și apartamente la etajele superioare (54, respectiv 24). De la intrarea în vigoare a Legii nr. 282/2015, apărută în urma tragediei provocate de incendiul de la Colectiv din octombrie 2015, activitatea desfășurată în spațiile publice cu suprafață mai mare de 50 m² a fost interzisă, cele două săli de cinematograful fiind închise.

Evidența clădirilor expertizate și încadrate în clase de risc seismic sau

programmes or conditions in conjunction with the legislation in the field of building consolidation.

At local level, 98 protected areas were delimited in Bucharest, for which Protected Area *Local Plans* were developed until 2000. One of these areas, located in the centre of the capital, is the Magheru Protected Area, which is part of the old city core. The area that runs along the Magheru and Bălcescu boulevards, two successive elements of Bucharest's north-south fundamental axis, is perhaps the most representative homogeneous part of interwar Bucharest, characterised by modernist architecture and the presence of numerous heritage buildings.

Regarding the integration of the seismic protection requirements in the Local Plan of the Magheru Protected Area, since its elaboration in 2000, adequate consolidation measures have been established for seismically vulnerable buildings in the area. Unfortunately, after 17 years, the results of these requirements are still almost non-existent.

In 2006, at the request of the BCH, a detailed Local Plan was drawn up for the Magheru Protected Area in order to establish the technical conditions for the authorisation of construction works. In terms of heritage, a high degree of protection was established for 70 buildings out of the existing 99, allowing only preservation work (Definirea regimului...). At present, out of the 70 buildings, four



■ **Foto 3.** Singurele clădiri consolidate din Zona protejată Magheru: blocurile Pherekyde și Wilson

■ **Photo 3.** The only consolidated buildings in the Magheru Protected Area: Pherekyde and Wilson blocks of flats

categorii de urgență revine MDRAPFE și PMB, în timp ce clădirile de patrimoniu sunt în evidența MCIN, lipsind o abordare integrată a problematicei acestor clădiri de patrimoniu vulnerabile seismic.

Pentru Zona protejată Magheru, studiul de față abordează o analiză multidisciplinară care urmărește evidențierea riscului seismic și a valorii de patrimoniu a clădirilor existente în acest areal. Acest demers poate duce la crearea unei prioritizări a intervențiilor necesare clădirilor vulnerabile seismic, ținând cont și de valoarea lor de patrimoniu. Din suprapunerea criteriilor specifice domeniilor ingineriei seismice, pe de o parte, precum și urbanismului, arhitecturii și valorii de patrimoniu, pe de altă parte, se observă că toate cele 12 clădiri încadrate în clasa I de risc seismic – pericol public (Lista imobilelor...) au grad mare de protecție din punctul de vedere al intervențiilor permise, fiind posibile numai lucrări de conservare. Se notează existența unei clădiri monument de clasa A, a altor două clădiri monument de clasa B (Lista Monumentelor...), celelalte nouă clădiri nefiind clasate pe Lista Monumentelor Istorice (Lista Monumentelor...), dar beneficiind de un grad mare de protecție din punct de vedere al intervențiilor permise (Definirea regimului...).

Astfel, între cele 12 clădiri din clasa RsI – pericol public, este evidențiat ca prioritate de intervenție Imobilul ARO situat pe bd. Magheru nr. 12-14, cunoscut și ca Cinema Patria. Clădirea arhitectului Horia CREANGĂ, unul dintre cei mai reprezentativi exponenți ai arhitecturii interbelice moderniste, emblematică pentru București, a fost realizată între 1929-1931 și este monument de clasa A (B-II-m-A-19116). Construcția este formată din trei corpuri de clădire, două aripi cu regim de înălțime P+4 și P+7/P+9, articulate cu un corp de colț cu P+9 (fig. 6), având spații comerciale la parter și un număr de 54 apartamente la etaje. Corpul dinspre bd. Magheru are ultimele etaje retrase succesiv, dar nu pe o linie de structură verticală. Imobilul are o structură de beton armat fragilă din punct de vedere seismic, cu zidărie de cărămidă înrămată în cadre. Ulterior a fost edificată și o sală de cinematograful cu peste 1000 de locuri. Până în anul 2013 au fost emise de către PMB șase autorizații de construire pentru diverse lucrări de construcții, însă niciuna din ele pentru lucrări de consolidare seismică.

Această abordare multidisciplinară a problematicei fondului construit vulnerabil al Bucureștiului indică următoarele aspecte:

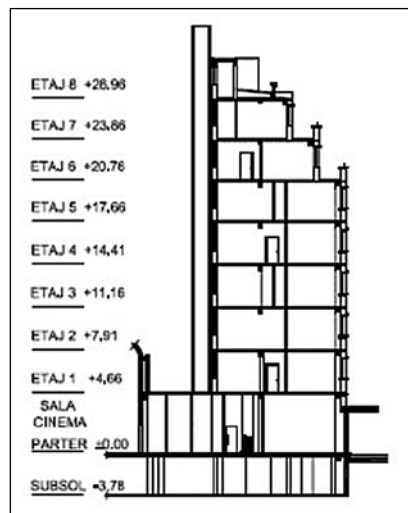
(i) La nivel de oraș, proiectul de revizuire a Planului Urbanistic General al municipiului București se află încă în desfășurare, fiind prevăzut a fi finalizat în 2017. Autoritățile locale pot solicita introducerea de reglementări clare privind protecția seismică necesară a fondului construit vulnerabil seismic al capitalei. Într-un orizont scurt de timp, odată cu aprobarea și intrarea în vigoare a planului urbanistic revizuit al capitalei, acesta va produce efecte imediate și obligatorii pentru orice solicitant de lucrări de construcții, specificate prin certificatul de urbanism, realizându-se totodată și educarea populației în scopul conștientizării necesității prevenirii efectelor unui cutremur major.

(ii) La nivel de zonă, în cadrul Planurilor Urbanistice de Zone Protejate, se poate stabili o prioritizare a intervențiilor de consolidare structurală

■ **Table 4.** Încadrarea clădirilor din Zona protejată Magheru în clase de risc seismic și categorii de urgență

■ **Table 4.** Classification of buildings in the Magheru Protected Area in classes of seismic risk and emergency categories

Clase de risc seismic/ Categorii de Urgență	RsI – pericol public	RsI	RsII	RsIII	RsIV	U1	U2	U3	Consolidate
Seismic Risk Classes (SR) / Emergency categories (E)	SR II – public hazard	SR I	SR II	SR III	SR IV	E1	E2	E3	Consolidated
Nr. clădiri No. of buildings	12	-	11	1	-	-	2	4	2



■ **Fig. 6.** Imobilul ARO/Cinema Patria – arh. Horia CREANGĂ, 1929-1931: a) perspectivă; b) secțiune transversală (ultimele etaje retrase) © Proiect București
 ■ **Figure 6.** The ARO Building/Patria Cinema – architect Horia CREANGĂ, 1929-1931: a) view; b) cross section (receded top floors) © Proiect București

necesare, în urma unei analize multidisciplinare care să utilizeze integrat atât criteriile de inginerie seismică, cât și pe cele urbanistice, arhitecturale și de patrimoniu. Prioritățile de intervenție stabilite astfel trebuie coroborate cu Programul de consolidare derulat prin MDRAPFE și PMB, în vederea păstrării moștenirii culturale reprezentative pentru București.

Prin introducerea cerințelor de protecție seismică în planurile urbanistice ale Bucureștiului, acestea ajung în mod direct și imediat la orice solicitant de lucrări de construire, putându-se astfel condiționa realizarea acestora de efectuarea în prealabil sau simultan a lucrărilor de punere în siguranță a clădirilor vulnerabile seismic.

Bibliografie/Bibliography

- *** Autorizații de construire emise între 1990-2013. Primăria Municipiului București, martie 2017. <http://www4.pmb.ro/wwwt/avize/avizel.asp> (accesat octombrie 2017).
- *** Comunicat de presă – PMB. *Agerpress*, 2 noiembrie 2017. <https://www.agerpres.ro/comunicate/2017/03/05/comunicat-de-presa-pmb-10-27-17> (accesat octombrie 2017).
- *** Definierea regimului tehnic al construcțiilor supuse autorizării în zonele protejate. Primăria Municipiului București, 2005. http://www.pmb.ro/servicii/urbanism/zone_protejate/def_regim_termic.php (accesat octombrie 2017).
- *** EN 1998-1:2004, Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance. Part 1: General Rules, Seismic Actions and Rules for Buildings. Brussels.
- *** Legea Nr. 282/2015 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente. [Law No. 282/2015 for the modification and completion of Government Decree No. 20/1994 on measures for the reduction of the seismic risk of existing buildings.]
- *** Legea Nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice. [Law No. 422/2001 on the protection of historic buildings.]
- *** Lista imobilelor expertizate tehnic din punct de vedere al riscului seismic. Primăria Municipiului București, 29 martie 2017. http://www.pmb.ro/servicii/alte_informatii/lista_imobilelor_exp/docs/Lista_imobilelor_expertizate.pdf (accesat octombrie 2017). [Notă ed./

are category A buildings and 19 are category B. Another 26 buildings have a medium degree of protection, which allows only some interventions, whereas three buildings are not protected, it being possible to destroy them (Table 3).

From a seismic risk point of view, only two of the 99 buildings are consolidated (Photo 3) and only 30 were classified into classes of seismic risk/emergency categories (Lista imobilelor...) (Table 4).

From the point of view of height classification, out of the 12 buildings of Seismic Risk Class I – public hazard, three are between ground floor and 3 to 6 storeys high, the others having over 7 storeys in addition to the ground floor. Two of the high-rise buildings have cinemas on the ground floor, Patria Cinema and Studio Cinema (1014 and 380 seats respectively), and apartments on the upper storeys (54 and 24 respectively). Since the entry into force of Law no. 282/2015, following the tragedy caused by the fire in Colectiv in October 2015, activity in public spaces with a surface of more than 50 m² was forbidden, the two cinema halls being closed down.

MRDPAEF and BCH are responsible for recording the assessed buildings classified into seismic risk classes or emergency categories, while MCNI is in charge of heritage buildings. Thus, there is a lack of an integrated approach to the issue of these seismically vulnerable heritage buildings.

For the Magheru Protected Area, the present study addresses a multidisciplinary analysis that aims to highlight the seismic risk and the heritage value of the existing buildings in this area. This course of action can lead to the prioritisation of the interventions necessary for seismically vulnerable buildings, taking into account their heritage value as well. Overlapping the seismic engineering criteria, on the one hand, and urban planning, architecture, and heritage value criteria, on the other hand, reveals that all 12 buildings classified as Seismic Risk Class I – public hazard (Lista imobilelor...) have a high

degree of protection from the point of view of allowed interventions, only preservation works being possible. We note the existence of a category A historic building and two other category B historic buildings (Lista Monumentelor...), the other nine buildings not being included on the List of Historic Buildings (Lista Monumentelor...), but having a high degree of protection from the point of view of permitted interventions (Definirea regimului...).

Thus, among the 12 Seismic Risk Class I buildings posing public hazard, the ARO Building located at 12-14 Magheru Boulevard, also known as Patria Cinema, has priority in what concerns intervention. The building of architect Horia CREANGĂ, one of the most representative exponents of modernist interwar architecture, emblematic for Bucharest, was built between 1929 and 1931 and is a category A historic building (B-II-m-A-19116). The construction consists of three buildings, two wings with a height of ground floor and 4 storeys, as well as ground floor and 7, respectively 9 storeys, and a corner building composed of a ground floor and 9 storeys (Figure 6), with commercial areas on the ground floor and 54 apartments on the floors. The top floors of the building on Magheru Boulevard are recessed, but not on a vertical structure line. The building has a seismically fragile reinforced concrete structure with framed brick masonry. A cinema hall with more than 1000 seats was subsequently built. Until 2013 BCH had issued six building permits for various construction works, but none of them for seismic consolidation works.

This multidisciplinary approach to the problem of the vulnerable buildings of Bucharest indicates the following aspects:

(i) At city level, the project to revise the General Urban Plan for Bucharest is still in progress and is due to be completed in 2017. Local authorities may request the introduction of clear regulations on the necessary seismic protection of the seismically vulnerable buildings. In a short period of time, with the approval and entry into force of the capital's revised urban plan, it will produce immediate and binding effects for any applicant for construction works specified in the urban planning certificate, while also educating the population in order to be aware of the need to prevent the effects of a major earthquake.

(ii) At local level, within the Local Plans of Protected Areas, a prioritisation of the required structural consolidation interventions can be established by following a multidisciplinary analysis that uses both seismic engineering criteria and urban, architectural, and heritage criteria. The intervention priorities thus established should match the MRDPAEF and BCH *Consolidation Programme*, in order to preserve the cultural heritage representative for Bucharest.

By introducing seismic protection requirements in Bucharest's urban plans, these will directly and promptly reach any applicant for construction works, thus making it possible to set conditions for prior or simultaneous safety and security work for seismically vulnerable buildings.

Ed. note: actualizat la/updated on 16.05.2018: http://amccrs.pmb.ro/docs/Lista_imobilelor_expertizate.pdf].

- *** Lista Monumentelor Istorice 2015. Ministerul Culturii și Identității Naționale. [List of Historic Buildings, 2015. Ministry of Culture and National Identity.] <http://www.cultura.ro/lista-monumentelor-istorice> (accesat octombrie 2017).
- *** Microzonarea seismică a teritoriului Bucureștean și elaborarea reglementărilor specifice de amenajare a teritoriului său administrativ în scopul asigurării securității populației și siguranței la cutremur a fondului construit. Centrul de proiectare Urbană, UTCB. București, 1997.
- *** OG nr. 20/1994 privind punerea în siguranța a fondului construit existent. [Government Decree No. 20/1994 on ensuring the safety of the existing building stock.]
- *** *Planul Director de sistematizare al municipiului București*. București: Ed. Institutului Urbanistic al României, 1935.
- *** Planul Urbanistic General al municipiului București, Mapa 3. Priorități intercorelate. Primăria Municipiului București, 13 octombrie 2017. http://www.pmb.ro/servicii/urbanism/pug/docs/a2_9prioritati_a3.pdf (accesat octombrie 2017)
- *** Proiectul de diminuare a riscurilor în cazul producerii calamităților naturale și pregătirea pentru situații de urgență, 2005-2013. Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului (MRDT), București, 2017.
- *** Regulament de construcții și alinieri al municipiului București. *Monitorul Comunal* 19 (Supliment), 7 mai 1939.
- *** Regulament pentru construcții și alinieri al municipiului București. *Monitorul Comunal* 2, 8 ianuarie 1928: 1-4.
- *** Risky Cities: red equals danger in Bucharest, Europe's earthquake capital. *The Guardian*, martie 2016. <https://www.theguardian.com/cities/2014/mar/25/risky-cities-red-equals-danger-in-bucharest-europes-earthquake-capital> (accesat octombrie 2017).
- *** Sinteza raportului de audit al performanței privind eficiența și eficacitatea programelor și măsurilor întreprinse în scopul de a preveni efectele unui cutremur major în municipiul București. 2014. Curtea de Conturi a României, Camera de conturi a municipiului București, 2014.
- BICĂ, M. Andrei-Gabriel. 2013. Vulnerabilitatea seismică a fondului construit din România la acțiunea cutremurelor vrâncene. Teză de doctorat, UTCB.
- LUNGU, Dan, Radu VĂCĂREANU, Alexandru ALDEA & Cristian ARION. 2000. *Advanced Structural Analysis*, Bucharest: Conpress.
- LUNGU, Dan (coord.), Alexandru ALDEA, Cristian ARION, Tiberiu CORNEA & Radu VĂCĂREANU. 2003. Hazard, vulnerabilitate și risc seismic – partea I din *Construcții amplasate în zone cu mișcări seismice puternice*, coord. Dan DUBINĂ & Dan LUNGU. Timișoara: Ed. Orizonturi Universitare.
- MILLEA, George. 1933. *Contribuții la demografia municipiului București 1831-1930*. București: Tipografia Curții Regale F. Goebel Fii.
- ROȘU, P. Cătălin-Constantin. 2017. Soluții complexe de reabilitare seismică a fondului imobiliar. Teză de doctorat, UTCB.
- SFINȚESCU, Cincinat. 1919. *Studiu asupra planului general de sistematizare al capitalei urmat de un anteproiect de lege asupra stabilirei, construirii, dezvoltării și sistematizării comunelor* (Planul general de sistematizare 1921). Primăria Capitalei, Direcțiunea Generală Tehnică. București: Tipografia Jokey-Club.