

LUCRARILE CONFERINTEI DE CERCETARE



**ÎN CONSTRUCȚII.
ECONOMIA CONSTRUCȚIILOR
URBANISM. AMENAJAREA TERITORIULUI**

**VOLUMUL 18
2020**

Lucrările conferinței de cercetare în construcții, economia construcțiilor, urbanism și amenajarea teritoriului

Ediția a XVIII-a

Urbanism, arhitectură și construcții în perioada de criză. Perspective de relansare

București, 28 august 2020

Parteneri
media:

ECONOMISTUL



URBAN
INCD
INCERC

Publicație editată de:
Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă URBAN-INCERC

Distribuită sub licență:



Publicație indexată în bazele de date internaționale CiteFactor, ProQuest, Sherpa / RoMEO și Ulrich's Web

<i>Adresă</i>	Șos. Pantelimon nr. 266, sector 2, București, România, cod 021652
<i>Telefon</i>	0040.21-255.22.50
<i>Fax</i>	0040.21-255.00.62
<i>E-mail</i>	urban-incerc@incd.ro
<i>Internet</i>	www.incd.ro
<i>Editori</i>	Conf. univ./CSI dr. ecol., dr. geogr., habil. urb. Alexandru-Ionuț Petrișor CSI/conf. univ. dr. arh., habil. urb. Vasile Meiță
<i>Coperta, editare, layout</i>	Alexandru-Ionuț Petrișor
<i>Tehnoredactare</i>	Alexandru-Ionuț Petrișor
<i>Tipar</i>	Editura INCDC URBAN-INCERC

Comitetul de organizare Președinte

Dr. arh., habil. urb. Vasile MEIȚĂ

Membri

Mihaela SANDU

Cristian-Mihai ȘURGHIE
Alexandra-Marina BARBU

Compartimentul de Marketing

Comitetul științific / de program Președinte

Dr. ing. Claudiu Lucian MATEI

Membri

Dr. ing. Ioana Mihaela ALEXE
Dr. ing. Cornelia BAERĂ
Dr. ing. Aurelia BRADU
Dr. ing. Monica Lilioara CHERECHEȘ
Dr. ing. Adrian Alexandru CIOBANU
Dr. ing. Iolanda Gabriela CRAIFALEANU
Ing. Carmen Silvia DICO
Ing. Alina DIMA
Dr. ing. Daniela DOBRE
Dr. ing. Cornelia Florentina DOBRESCU
Dr. ing. Claudiu Sorin DRAGOMIR
Dr. ing. Felicia ENACHE

Dr. ing. Emil-Sever GEORGESCU
Ing. Aurelian GRUIN
Dr. ing. Florin-Radu HARIGA
Dr. ing. Andrea HEGYI
Ing. Silviu LAMBRACHE
Dr. arh., habil. urb. Vasile MEIȚĂ
Dr. ing. Cristian PETCU
Dr. ing. Horia Alexandru PETRAN
Dr. ing. Irina POPA
Dr. ing. Adrian SIMION
Dr. ing. Henriette SZILAGYI
Ing. Vasilica VASILE
Dr. ing. Marta Cristina ZAHARIA
Dr. ing. Johann NEUNER

Colaboratori

Dr. ing. Cristian PAVEL
Dr. ing. Pietro ELISEI
Dr. arh. Ana-Maria DABUJA
Dr. arh. Mircea GRIGOROVSKI
Dr. ing. Adrian Mircea IOANI
Dr. ing. Călin MIRCEA
Dr. ing. Cristina Mihaela CÂMPIAN
Dr. chim. Ion SANDU
Dr. ing. Mircea BEJAN
Dr. ing. Gheorghe BADEA

Dr. geogr. Ioan IANOȘ
Dr. ec. Florin Marian BUHOICIU
Dr. ing. Virginia-Graziela GUSLICOV
Lt. col. dr. ing. Florin NEACȘA
Dr. ecol., dr. geogr., habil. urb. Alexandru-Ionuț PETRIȘOR
Arh. Liliana Elza PETRIȘOR
Dr. ing. Silviu-Mihai PETRIȘOR
Gl. bg. dr. ing. Ghiță BÂRSAN
Col. dr. ing. Manuel ȘERBAN
Dr. ing. Anghel ION

A. GRUIN
E.-S. GEORGESCU

Referenți

C. L. MATEI
V. MEIȚĂ
A. A. CIOBANU

H. SZILAGYI
V. VASILE

ISSN 2393-3208

CUPRINS

CUPRINS		
BAUHAUS STORIES	Maria BOSTENARU DAN, Rebeka VITAL	5
DE CE AVEM NEVOIE DE UN MANAGEMENT EFICIENT AL COSTURILOR PROIECTELOR DE CONSTRUCȚII	Alexandra-Marina BARBU, Mihaela SANDU	13
ASPECTE PRIVIND DETERMINAREA CAPACITĂȚII DE DEFORMAȚIE POST-ELASTICĂ A UNEI STRUCTURI REALIZATE DIN ZIDĂRIE NECONFINATĂ	Florina FILIP, Adrian Alexandru CIOBANU, Monica CHERECHEȘ, Andrei DUȚĂ, Daniel GHERGHEL, Marius MĂRȚ	21
SOLUȚII INFORMATICE DE PLANIFICARE A CĂLĂTORIILOR ÎN SCOP TURISTIC UTILIZÂND TRANSPORTUL COMBINAT	Antonio Valentin TACHE, Alexandru-Ionuț PETRIȘOR, Ovidiu-Eugen CIOGESCU, Maria-Monica TACHE	29
OPORTUNITĂȚI PENTRU ORAȘELE ÎN DECLIN	Mihai-Ionuț DANCIU, Anca Iulia ȚĂC	37

BAUHAUS STORIES

Maria BOSTENARU DAN

*“Ion Mincu” University of Architecture and Urbanism,
Bucharest, Romania*

Rebeka VITAL

Shenkar. Engineering. Design. Arts., Ramat Gan, Israel

Abstract

This paper presents research on Romanian architects who emigrated to Israel. It is about pioneer women architects like Elzy Lazăr and Dora Gad who previously studied in Vienna, but also about Marcel Janco, who founded an artist village in Israel after contributing to International style heritage in Bucharest through both buildings and writings. Notably in Israel before becoming established Dora Gad worked with another architect with Romanian background, Oskar Kaufmann. Research methods included consulting apart of scientific literature and site visits also literary writings, visiting exhibitions, looking to the paintings, and drawing story maps. The work is at its begin and further steps are comparative architecture and looking to architecture in games.

Key words. *architects in exile, mobility, pioneers, Modernism, women architects, architecture school, Avant-garde art, story map.*

1. Context

2019 is a commemorative Bauhaus year. Tel Aviv, also known as ‘white city’, is defined by UNESCO as a world cultural heritage site for it features International Style heritage (UNESCO, 2003). At the Bauhaus Triennale in Berlin in 2019 Tel Aviv was a partner, and the first author had a contribution on Rudolf Fränkel, a German Jewish Architect who immigrated to Romania that time. Rudolf Fränkel was presented in 2019-2020 at the Romanian Cultural Institute in Tel Aviv among 7 Jewish Architects from Romania. On the occasion of the Bauhaus year the German

government opened the White City (Liebling) Centre (2019) in Tel Aviv which is collecting stories of interwar Tel Aviv. Before other centers on International Style in Tel Aviv opened (The Bauhaus Foundation, Tel Aviv, 2008, Bauhaus Center, 2000-2020).

2. Materials and Methods

This cooperation emerged from networking in framework of the COST action CA18126 – “Writing Urban Places. New Narratives of the European City”. It is envisaged to connect with the White City Centre and share stories on the Romanian Jewish Architects who emigrated to Tel Aviv. For the purpose of this research literary writings on Câmpulung (novel by Camil Petrescu, 1930), on Marcel Janco, one such architect (Uniunea Arhitecților din România, 1996, Anghel, 2008, Serban, 2012), and on women at Bauhaus (Enzensberger, 2017), were consulted.

On Marcel Janco a *story map* on his buildings which were photographed in Bucharest (Fig. 1) was prepared with help of the arcGIS story maps. In addition to books dedicated to him, also a map and a film were done by e-cart association (e-cart, 2010) and used as basis for the map (Fig. 2). About Marcel Janco as painter (Europeana, 2020, Janco Dada Museum, Ein Hod, 1983) an *exhibition* was (2019/2020) on display in Bucharest, entitled the “Memory of the line” (Dada gallery), dedicated to Marcel Janco and this was *visited*, presenting also paintings from Israel. Other visited exhibitions were on the portrait of Tristan Tzara, Marcel Janco’s friend in Zürich, at the National Museum of Arts as well as the Bauhaus Imaginista exhibition in 2019 (Cioarec *et al.*, 2019) at the Goethe Institute. In connection with Bauhaus Imaginista there were some events such as *film projections* including Bauhaus graduate Arie Sharon from Israel by an architect from Tel Aviv (Efrat, 2019) as well as a workshop on seismic strengthening challenges including the Marcel Janco building on

Luchian street). In *preparation* also an *article* about the Hungarian International Style has been written and submitted. Hungarian International Style featured not only Bauhaus students and professors, but also the connection between literature (prepared by Lajos Kassák, ÖNB, 2011) and art and architecture. However, those architects unlike the Romanian ones did not emigrate to Tel Aviv. The journals of Lajos Kassák can be put in connection to those by Marcel Janco (Contimporanul, *digital archive consulted* at BCU Cluj, 2020, and then literature interpretation by Machedon and Scoffham, 1999), also present in this exhibition.

The artist village „Ein Hod” founded by Marcel Janco (Ein Hod – The Artists’ Site, 2020) is looked at in connection with other artists’ colonies experience connected to Romania, such as:

- the recently restored artists’ colony in Baia Mare (visited by the first author and literature consulted at Nagy, 1996);
- the artists’ colony in Balchik, now Bulgaria. Balchik was visited by the first author and includes also gardens of Queen Mary (Oprîș, 2017, **, 2013) for which also archive research was done. The gardens were inspired by the Bahá’í faith as the end of 20th century gardens in Haifa, Israel (UNESCO, 2008, Bahá’í International Community, 2020), although the first gardens date from 1909, according to the guided tour at Cotroceni palace in Bucharest attended by the first author, as presented at the ICOMOS conference in Quebec City attended by the first author (Anderson, 2008). The gardens are seen in the wider context of landscape planning in Israel (Enis, 1992, Kolodney and Kallus, 2008);
- the artists’ colony in Mathildenhöhe, Darmstadt, Germany (visited by the first author, short films were done after the visit, and a book obtained as Art Nouveau prize by the first author, Beil and Stephan, 2010) which inspired through the

connection of her sister Queen Mary (on which extensive research has been done for a past exhibition on pioneer Romanian woman architects of the first author in 2019);

- the Gödöllő artists’ colony (where Hungarian architect István Medgyaszay built two cubist workshops with national elements, a paper on this early use of reinforced concrete is Bostenaru, 2020) (Moravánszky, 1997);
- artists in Rome connected to other nations, some of them in artists’ colonies like academies and institutes (research stage of the first author).

All these were however not International Style. This is the technique of *comparative (architecture) studies*. There is however literature on Bauhaus in Haifa (Herbert and Sosnovsky, 1993).

A valuable source was also the research of late architecture historian Iris Meder on Jewish architects who studied in Vienna (Meder, 2018), including mainly women architects, and two of these were from Romania and went to Tel Aviv. On them it was communicated at the MoMoWO conference (Franchini, 2018), attended by the first author, who also communicated with Catarina Franchini. This is the technique of *interview*. The archive of Dora Gad is currently being scanned by the Israeli National Library and will be soon available to public, according to Sigal Davidi, who was also contacted. *Historic and contemporary articles, books* and archive resources as in the references were *consulted*. A theatre by Oskar Kaufmann in Budapest and vila Tătaru in Cluj by Elsie Lazăr were visited (the technique of *site visits and photographic investigation*). On Bauhaus women also the film „Lotte at Bauhaus” (Schnitzler, 2018) was watched.

Connected scientific fields to architecture in this paper are literature, art, film, geography, digital humanities, archival science, history of art, biographic studies.

The two women architects who immigrated to Tel Aviv are:

- Elsie (Elzy) Lazăr, who built a house (casa Tătaru) in Cluj-Napoca with Italian architect Gio Ponti (Gio Ponti archives, 2020, Lazăr, 1937), after having studied in Vienna as a pupil of Oskar Strnad (Meder and Fuks, 2007). Casa Tătaru (Fig. 3) was recently restored (Weberbau, 2020).
- Dora Gad, born in Câmpulung (Davidi, 2009), who studied in Vienna and then immigrated to become well known in Israel (Davidi, 2014). Dora Gad worked before becoming independent with Oskar Kaufmann, born in Sântana, Romania,

who also lived in Bucharest by 1940, and in Tel Aviv in interwar time, building the Habimah-theatre and villa Dunkelblum, the later in International style. In Budapest Oskar Kaufmann restored the Erkel theatre (Hansen, 2001) (Fig. 4). Oskar Kaufmann studied in Karlsruhe, Germany, and the history of the university was consulted (Hoepke *et al.*, 2007). Câmpulung of the childhood years of Dora Gad was a city marked by the New Romanian style and another story map of these villas and other buildings, after documentation in Ruxandra Nemțeanu's book (Nemțeanu, 2014), was done (Fig. 5).



Fig. 3. Casa Tătaru in Cluj-Napoca (by Elsie Lazăr, 1938), photos by first author August 2012, plans from *Domus* are available in Lazăr (1939).



Fig. 4. Erkel theatre in Budapest (by Géza Márkus, Marcell Komor and Dezső Jakab, 1911, transformed by Oskar Kaufmann 1951-52), photos by the first author 2014.

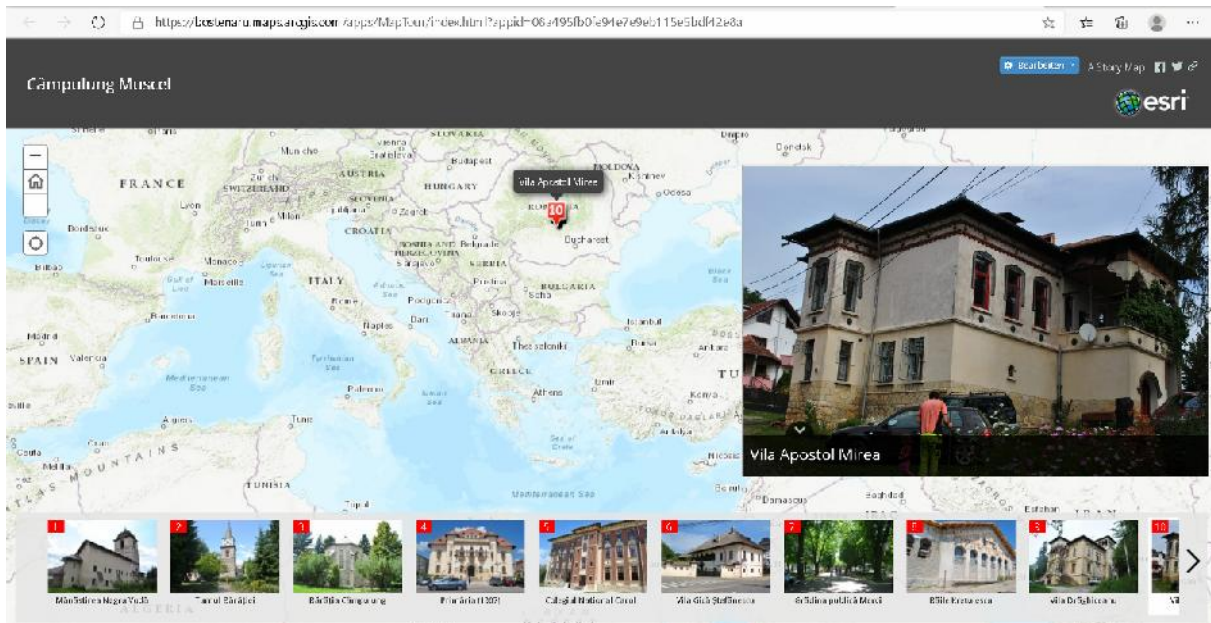


Fig. 5. Story map Câmpulung Muscel, full map available at <https://arcg.is/1uKKiH>.

4. Conclusions

Romanian notable Jewish architects immigrated to Tel Aviv at the time of the International Style. Although they were not educated at the Bauhaus school, their architecture was remarkable and left traces relevant till today. The interferences between Modernism and the style before, the New Romanian style in Romania, which

corresponds to Art Nouveau/Secession internationally, were investigated, as this had an influence on the formation of these architects. Some Romanian Modernist architects (Duliu Marcu, Henrietta Delavrancea-Gibory who built in Balchik, Maria Cotescu – a second women architect for this mix, Richard Bordenache) also built in New Romanian style or used a mix of tradition and innovation, including in Balchik. Also in

this case there are connections and inspiration in Israel. The contribution of pioneer women architects is notable, and some of these were trained in Vienna, where the pioneers were mostly Jewish, according to Iris Meder. Thus architects mobility/exile, gender issues in architecture, and the evolution of Modernism from former styles are to what the main outputs are related. The research will continue exploring games on International Style architecture from the Bauhaus Centre, Tel Aviv and hopefully performing a short term scientific mission in frame of the action for more site visits.

5. Acknowledgements

The cooperation took place in frame of the COST action CA18126 "Writing urban places. New Narratives of the European city".

REFERENCES

- Anderson E. (2008), *Successfully Transmitting the Spirituality of a Holy Place Through Landscape Design: The Terraced Gardens of the Shrine of the Báb in Haifa, Israel*, in: *16th ICOMOS General Assembly and International Symposium: 'Finding the spirit of place – between the tangible and the intangible'*, 29 sept – 4 oct 2008, Quebec, Canada. Online at <http://openarchive.icomos.org/148/>
- Anghel D. (2008), *Marcel Iancu – Biroul de studii moderne* [in Romanian], Simetria, Bucharest, Romania.
- Bahá'í International Community (2020), *The Bahá'í Gardens*, <https://www.ganbahai.org/en/>
- Bauhaus Center (2000-2020), *Bauhaus Center Tel Aviv*, <https://www.bauhaus-center.com/>
- The Bauhaus Foundation, Tel Aviv (2008), *Bauhaus, Tel Aviv*, <https://www.bauhaus.org.il/about>
- Beil R., Stephan R. (Editors) (2010), *Joseph Maria Olbrich 1867-1908. Architekt und Gestalter der frühen Moderne* [in German], Hatje Cantz Verlag, Berlin, Germany.
- Biblioteca Centrală Universitară (BCU) Cluj (2020), *Contimporanul (1923-1930)*, <http://dspace.bcucuj.ro/handle/123456789/13576>
- Bostenaru Dan M. (2020), *Building the Future on Lessons of Historic Reinforced Concrete*, *Sustainability* **12(15)**: 5925.
- Cioarec A., Tudor B., Ghenciulescu Ș. (2019), *BAUBAU / Bauhaus 100 București*, <https://e-zeppelin.ro/baubau-bauhaus-100-bucuresti/>
- Davidi S. (2014), *The Women Architects of Mandate Palestine and the Creation of Social Modernism*, PhD Dissertation, Tel Aviv University, Israel.
- Davidi S. (2009), *Dora Gad, Jewish Women: A Comprehensive Historical Encyclopedia*, Jewish Women's Archive, (Viewed on July 29, 2020) <https://jwa.org/encyclopedia/article/gad-dorah>.
- e-cart (2010), *Traseu urban Marcel Iancu*, http://www.e-cart.ro/asociatia/ro/noutati/Traseu_urban_M.Iancu.pdf
- Efrat, Zvi (2019), *The most beautiful campus in Africa*, film, Israel.
- Ein Hod – The Artists' Site (2020), *Ein Hod Artists' Village*, <http://ein-hod.info/>
- Enzensberger T. (2017), *Blaupause: Roman*, Carl Hanser Verlag, Munich, Germany.
- Enis, R. (1992), *On the Pioneering Work of Landscape Architects in Israel: A Historical Review*, *Landscape Journal* **11(1)**: 22-34. Accessed March 23, 2020. www.jstor.org/stable/43323056.
- Europeana (2020), *Marcel Iancu*, <https://www.europeana.eu/portal/ro/explore/people/64393-marcel-janco.html>
- Franchini C. (2018), *Toward a 'Reshape' of Historical Narratives: Mapping Women's Legacy in Architecture, Construction and Design*,

- Identification beyond Changing Boundaries*, in: Franchini C., Garda E. (Editors): *MoMoWo - Women's Creativity since the Modern Movement: An European Cultural Heritage*, Politecnico di Torino, Turin, Italy, pp. 15-24.
- Gio Ponti archives (2020), *Villa Tataru*, http://www.gioponti.org/it/archivio/scheda-dell-opera/dd_161_5948/villa-tataru
- Hansen A. (2001), *Oskar Kaufmann: ein Theaterarchitekt zwischen Tradition und Moderne* [in German], Gebr. Mann Verlag, Berlin, Germany.
- Herbert G., Sosnovsky S. (1993), *Bauhaus on the Carmel and the Crossroads of Empire: Architecture and Planning in Haifa during the British Mandate*, Yad Izhak Ben-Zvi, Jerusalem, Israel.
- Hoepke K.-P., Grünthal G. (Editor), Nippert K. (Editor), Steinbach P. (Editor) (2007), *Geschichte der Fridericana. Stationen in der Geschichte der Universität Karlsruhe (TH) von der Gründung 1825 bis zum Jahr 2000* [in German], Universitätsverlag Karlsruhe, Karlsruhe, Germany. DOI: 10.5445/KSP/1000006996
- Janco Dada Museum, Ein Hod (1983), *Janco-Dada Museum*, <https://www.jancodada.co.il/?lang=en>
- Kolodney Z., Kallus R. (2008), *The Politics of Landscape (Re)Production: Haifa Between Colonialism and Nation Building*, *Landscape Journal* **27(2)**: 173-89. Accessed March 23, 2020. www.jstor.org/stable/43332447.
- Lazăr E. (1939), *Villa in Romania*, *Domus* **136(4)**: 36-41.
- Lazăr E. (1937), *Due progetti per la villa del Prof. Tataru a Cluj in Romania*, *Domus* **111(3)**: 12-14.
- Machedon L., Scoffham E. (1999), *Romanian Modernism: The architecture of Bucharest, 1920-1940*, MIT Press, Cambridge MA, USA.
- Meder I. (2018), *Women Designers and Architects in Early Twentieth Century Vienna*, in: Meder I., Fuks E. (2007). *Oskar Strnad 1879-1935* [in German], Verlag Anton Pustet, Salzburg, Austria.
- Seražin H., Garda E. M., Franchini C. (Editors) (2020), *Women's Creativity since the Modern Movement (1918-2018)*, Založba ZRC, Ljubljana, Slovenia, pp. 50-57. DOI: 10.3986/wocrea.1.momowo1
- Moravánszky Á. (1997), *Competing Visions. Aesthetic Intervention and Social Imagination in Central European Architecture, 1867-1918*, MIT Press, Cambridge MA, USA.
- Nagy I. (ed.) (1996), *Nagybánya művészete, Kiállítás a nagybányai művésztelep alapításának 100. évfordulója alkalmából* (A Magyar Nemzeti Galéria kiadványai 1996/1) online at [library.hungaricana.hu/en/view/ORSZ_NEMG_kv_51_Nagybanya/?query=nagybanyai%20művésztelep&pg=0&lay out=s](http://library.hungaricana.hu/en/view/ORSZ_NEMG_kv_51_Nagybanya/?query=nagybanyai%20művésztelep&pg=0&layout=s)
- Nemțeanu R. (2014), *Vila în stil neoromânesc*, Simetria, Bucharest, Romania.
- Opreș I. (2017), *Parcul și Grădina Regală – părți esențiale ale ansamblului istoric*, *Muzeul Național XXIX*: 143-152. <http://muzeulnationaljournal.ro/?volu m=3289-muzeul-national-muzeul-national-de-istorie-al-romaniei-xxix-2017>
- Österreichische Nationalbibliothek (ÖNB) (2011), *Archive of Ma*, http://anno.onb.ac.at/info/maa_info.htm
- Schnitzler, G. (2018), *Lotte am Bauhaus*, film, Germany.
- Serban G. (2012), *Întâlniri cu Marcel Ianu* [in Romanian], Hasefer, Bucharest, Romania.
- Petrescu C. (1982, first issue 1930), *Ultima noapte de dragoste, întâia noapte de război* [in Romanian], Albatros, Bucharest, Romania.
- UNESCO (2008), *Bahá'i Holy Places in Haifa and the Western Galilee*, <https://whc.unesco.org/en/list/1220/>

UNESCO (2003), *White City of Tel Aviv – the Modern Movement*,
<https://whc.unesco.org/en/list/1096/>

Uniunea Arhitecților din România (1996), *Catalog Centenar Marcel Iancu* [in Romanian], 1895 – 1995, Simetria, Bucharest, Romania.

Weberbau (2020), *Restaurare Vila Tataru*,
<https://www.weberbau.ro/romana/p-ortofoliu/restaurare-vila-tataru.html>

White city centre (2019), *Liebling Haus*,
<https://www.whitecitycenter.org/>

*** (2013), *Casele de vis ale Reginei Maria - Castelul Balcic* [in Romanian], Muzeul Național Peleş, Sinaia, Romania.

DE CE AVEM NEVOIE DE UN MANAGEMENT EFICIENT AL COSTURILOR PROIECTELOR DE CONSTRUCȚII

Alexandra-Marina BARBU
Ec., INCD URBAN-INCERC București

Mihaela SANDU
Ec., INCD URBAN-INCERC București

Abstract

Constructions are the primary vector in the process of economic and social development and modernization. Estimating the costs of construction projects with high accuracy in the conceptual phase of project development is crucial for feasibility studies. However, a number of difficulties arise when performing the cost estimation in the conceptual phase. The major problems faced are the lack of preliminary information, the lack of the database on the costs of construction projects, the lack of data, the lack of adequate cost estimation methods and the involvement of uncertainties. The main objective of this research is to use state-of-the-art techniques to estimate the construction costs of the construction projects, to emphasize the importance of proper monitoring of the construction and to examine the processes of controlling the existing costs. This will help all staff realize the importance of construction monitoring and cost control. Cost estimation is an essential component of construction projects. In construction, almost all clients are interested in obtaining fully functional facilities completed in time, cost, quality and scope. A builder who is able to build within the estimated time and budget, at the right

standards and scope is an excellent builder. Cost control is a process in which the construction cost of the project is managed by the best methods and techniques, so that the contractor does not suffer losses when carrying out the project activities.

Key words. *construction costs, project cost management, cost estimation.*

1. Context

Sectorul construcțiilor este unul dintre cele mai importante sectoare pentru economia țării, în principal datorită capacității sale de a genera locuri de muncă, dar și a relației sale cu formarea infrastructurii productive. S-a demonstrat că dezvoltarea economică a țării este strâns legată de sectorul construcțiilor și invers, deoarece acest sector se caracterizează prin legăturile sale puternice. În plus, construcția este o activitate transversală pentru toate celelalte sectoare productive, cum ar fi agricultura, industria, comerțul, serviciile etc., deoarece în toate acestea sunt necesare lucrări civile pentru a-și dezvolta activitățile. Prin urmare, creșterea sau scăderea activităților de construcții afectează puternic sectoarele aferente, amplificându-și efectul asupra întregii economii a țării.

Industria construcțiilor are o complexitate foarte mare în natura sa, deoarece conține un număr mare de membri în calitate de clienți, contractori, consultanți, părți interesate, furnizori și alții, de asemenea, industria construcțiilor se consideră a fi un mediu industrial foarte dinamic și complex (Al-Zwainy, 2018).

În ultimii ani, s-au înregistrat progrese considerabile în îmbunătățirea tehnicilor de management, bazate pe concepte matematice și științifice, însă industria construcțiilor se bazează foarte mult pe metode empirice pe termen scurt pentru a rezolva problemele zilnice cu care se confruntă (Kouskoulas și Koehn, 1974). Acesta este cazul determinării cheltuielilor generale

ale contractelor de construcție. Nu numai că managementul nu folosește tehnici matematice, dar nici nu există o abordare cantitativă cunoscută pentru a aborda aceste aspecte ale costurilor în industrie.

2. Proiectele de construcție și managementul acestora

Multe proiecte încep cu idei bune, investiții uriașe și eforturi mari. O contribuție majoră la nereușita proiectelor este lipsa de înțelegere a domeniului, timpului, costului și calității (Vasista, 2017).

Pentru a înțelege controlul costurilor în gestionarea proiectelor de construcții, este necesară definirea managementului de proiect. Prin urmare, în această cercetare sunt luate în calcul definițiile lui Munns și Bjeirmi (1996), care afirmă: „Managementul proiectului constă în definirea cerințelor de lucru, stabilirea modului de lucru, alocarea resurselor necesare, planificarea execuției lucrării, monitorizarea progresului lucrării și ajustările privind abaterile de la plan” (Munns și Bjeirmi, 1996).

Gido și Clements (2012) spun că „Managementul proiectului este planificarea, organizarea, coordonarea, direcționarea și controlul resurselor pentru atingerea obiectivului proiectului. Procesul managementului proiectului constă în planificarea lucrării și apoi punerea în aplicare a planului” (Gido și Clements, 2012).

Cu toate acestea, Kerzner (2013) spune că, management de proiect constă în planificarea, organizarea, direcționarea și controlul resurselor companiei, care vizează atingerea unor metode și obiective specifice într-un timp relativ scurt”. Reprezentarea grafică care însoțește această definiție este prezentată în Fig. 1 și precizează că managementul de proiect are ca scop administrarea și controlul resurselor proiectului într-o perioadă, costuri și

performanțe bine definite, ținând cont de bunele relații cu clienții (Kerzner, 2013).

Una dintre resursele cheie din definiția de mai sus este costul conform prezentării generale a managementului de proiect din Fig. 1.



Fig. 1. Prezentare generală a managementului de proiect.

Se spune că un proiect va avea succes dacă finalizarea acestuia se încadrează în parametrii din Fig. 2.

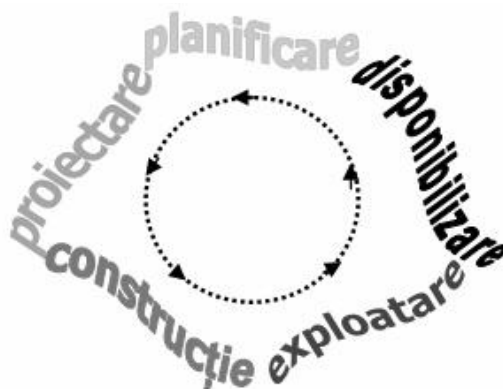


Fig. 2. Ciclul de existență a unei construcții.

Managementul proiectelor de construcții își propune să identifice, definească, planifice, organizeze, coordoneze și controleze derularea proiectului, de la începerea până la terminarea acestuia, în vederea realizării (și depășirii) cerințelor și așteptărilor clientului privind producerea unui obiectiv viabil din punct de vedere funcțional și financiar, cu respectarea standardelor de calitate, a

costurilor și termenelor de execuție convenite (Postăvaru și Nemon, 2007).

Un proiect de construcție este un proces productiv de durată în care sunt plasate, asamblate sau transformate materiale sau alte produse finite până când se obține un produs - o construcție sau o lucrare civilă - definit anterior în planuri, cu specificații bine determinate.

3. Controlul costurilor

Unul dintre obiectivele controlului costurilor este construirea la cele mai ieftine costuri posibile, în concordanță cu obiectivele proiectului.

Estimarea exactă va ajuta managerii de proiect să aleagă alternative adecvate și să evite judecarea greșită a soluțiilor tehnice și economice. Precizia estimării costurilor crește până la sfârșitul proiectului datorită informațiilor detaliate și precise. Faza conceptuală este prima fază a unui proiect în care se examinează nevoia, se evaluează alternativele, se stabilesc obiectivele proiectului și se identifică un sponsor (Wideman, 1995).

Costurile acestui proces provin din plățile care se efectuează pentru:

- Construirea fiecărui element definit în planuri și specificații
- Gestionarea și coordonarea procesului
- Implementarea proiectului în mediul legal și profesional
- Comercializarea rezultatului, după caz.

Un sistem de control al costurilor de construcție trebuie să se concentreze pe toate elementele costurilor proiectelor de construcție. Pentru o companie de construcții, elementele de cost care trebuie luate în considerare sunt:

- Costurile materialelor, care sunt în funcție de cantitățile necesare, de prețurile de piață corespunzătoare și de pierderile posibile.
- Cheltuielile cu personalul (sau forța de muncă), depind de activitatea desfășurată, de ratele salariale, de

costurile asociate salariilor, de structura organizatorică și de performanța sau productivitatea personalului menționat.

- Costurile echipamentelor de construcție, care sunt în funcție de lucrarea care trebuie executată, de costurile fixe sau de posesie, de costurile variabile sau de exploatare ale acestora și de performanța sau eficiența utilizării acestor echipamente.
- Costurile indirecte, care depind de costurile logistice ale suportului de producție în lucrări și de costurile fixe ale companiei, acestea din urmă sunt necesare pentru a funcționa ca o unitate strategică de afaceri.
- Alte costuri, care includ concepte care în final pot fi reduse la un tratament similar cu oricare dintre cele trei elemente menționate inițial.

Prin această lucrare, se investighează procedurile care trebuie realizate pentru a obține informațiile despre costurile unui sau mai multor proiecte de construcție în cel mai scurt timp posibil, minimizând erorile de gestionare și procesare a informațiilor și facilitând o serie de lucrări complementare legate de elaborarea informațiilor, prin stocarea ordinelor pentru toate datele.

Este evident faptul că, cunoașterea costurilor reale ale unei lucrări, permite luare unor decizii optime care pot corecta direcția sau orientarea originală a unui proiect, precum și executarea și rezultatul proiectului de construcție. Această cunoaștere trebuie să fie împărtășită între toate părțile care pot fi implicate în proces.

Din punctul de vedere al companiilor, costurile unui proiect de construcție sunt fundamentale pentru a atinge utilitatea așteptată sau chiar, pentru a o depăși fără a aduce modificări în ceea ce privește calitatea, securitatea și relațiile profesionale dintre constructor și clienți, angajați, furnizori, contractori și subcontractanți.

Din punctul de vedere al cumpărătorului, actualizarea constantă a costurilor proiectului,

precum și o estimare inițială cât mai apropiată de costurile reale finale oferă o mai mare siguranță, în ceea ce privește investiția realizată.

4. Importanța controlului costurilor în gestionarea proiectelor de construcții

Planificarea proiectului constă în definirea completă a tuturor lucrărilor posibile necesare prin dezvoltarea unui proiect documentat într-un plan; în așa fel încât să fie mai ușor de identificat de către participanții săi (Kerzner, 2013).

Organizația presupune obținerea de resurse adecvate și personal suficient pentru a îndeplini munca și organizarea sarcinilor; precum și un mediu propice de motivație a muncii care încurajează munca în echipă (Gido și Clements, 2012).

Managementul constă în implementarea planurilor necesare pentru atingerea obiectivelor proiectului, ținând cont de personalul calificat, pregătirea acestuia și atribuirea responsabilităților (Kerzner, 2013).

Controlul constă în compararea și urmărirea progresului real cu planificarea; monitorizarea sarcinilor atribuite echipei; prezentarea progreselor reale, a programelor, a costurilor și valoarea adăugată a lucrărilor efectuate și implementarea acțiunilor corective.

Pentru aplicarea acțiunilor corective, este important să se identifice problemele la timp înainte ca acestea să se agraveze, iar soluția trebuie să fie imediată (Gido și Clements, 2012).

Controlul costurilor face parte din managementul proiectului ca o funcție importantă în determinarea finalității. În acest sens, controlul costurilor este definit ca înregistrarea și analiza datelor pentru a se putea lua măsuri corective anticipate. Controlul costurilor presupune gestionarea estimării acestora; contabilitatea costurilor, fluxul de numerar al proiectului; fluxul de

numerar al companiei; costurile directe și indirecte (Kerzner, 2013).

Obiectivul controlului timpului în proiectele de construcții este respectarea graficului planificat în timpul stabilit, deoarece, din anumite motive, există întârzieri, care pot genera depășiri de costuri. Nicholas și Steyn (2012) afirmă că respectarea graficului de prestare reprezintă menținerea proiectului în timp. Chiar și atunci când proiectele sunt planificate și estimate, acestea pot fi amânate din motive care nu țin de personalul de control, de exemplu, modificările necesare în domeniul de aplicare al proiectului, probleme legate de climat, lipsa materialelor și variabilitatea timpului de lucru (Nicholas și Steyn, 2012).

Potrivit lui Olawale și Sun (2010), există 5 factori principali care inhibă controlul costurilor și al timpului în proiectele de construcție; acești factori corespund modificărilor de proiectare, riscurilor și incertitudinilor, evaluării inexacte a programării proiectului, complexitatea lucrărilor și lipsa conformității din partea subcontractanților (Olawale și Sun, 2010).

Principala problemă care apare atunci când se încearcă a se obține informații cât mai exacte și care să fie furnizate la timpul necesar este că procedurile care sunt utilizate pentru a aduna toate informațiile, pentru a analiza sursa, pentru a clasifica, procesa și revizui informațiile sunt de cele mai multe ori lente, inexacte și complicate sau, în multe cazuri, nu există o procedură bine definită în urma căreia să se poată colecta informațiile necesare.

Pe lângă informațiile legate de costurile proiectului de construcție, se mai pot deduce și informații care au ca scop obținerea unor avantaje competitive, putând fi utilizate ca instrument de negociere. Industria construcțiilor, ca și alte tipuri de industrie, se află în strânsă legătură cu mediul extern, care influențează direct costurile și, astfel, competitivitatea.

Informațiile actualizate despre costurile proiectului de construcție, pentru partea contractantă, oferă siguranța investiției care urmează a se realiza.

Indiferent de partea implicată în proiect, informația actualizată despre costuri este de un real ajutor.

Prin urmare, este necesar a se găsi o soluție care să fie eficientă, cu o marjă ridicată de exactitate, care, de asemenea, să poată fi aplicată ușor de către toate părțile direct implicate în cadrul unui proiect de construcție.

5. Tipuri de costuri

Importanța unei estimări eficiente a costurilor este vitală atât pentru client, cât și pentru antreprenor. Estimările rezonabile sunt esențiale pentru decizia inițială privind continuarea sau nu a proiectului, adică decizia „merge/nu merge” (Harrison, 1990).

Costurile unui proiect de construcție se împart în patru tipuri (Tabelul 1), după cum urmează:

- Costuri directe
- Cheltuieli generale
- Costuri indirecte
- Costuri comerciale

Aceste costuri definesc atât segmente mari ale unui proiect și sfera pe care o poate avea un buget, dar au modalități diferite de calcul, deoarece fiecare include achiziții diferite.

Activitatea de construcție poate fi bugetată integral pe baza costurilor directe și a cheltuielilor generale, dar practica comună din acest mediu, a dus și la calculul costurilor indirecte datorită relației strânse între acestea și celelalte costuri și chiar la calculul costurilor comerciale, deși devine tot mai frecvent faptul că, pentru acestea din urmă, se utilizează servicii de expertiză în probleme financiare și comerciale.

Clasificarea costurilor de construcție nu este o problemă pur academică, deoarece înțelegerea adecvată a acestora permite organizarea corectă a activității și facilitează, de asemenea, deducerea datelor necesare.

În Fig. 3 se prezintă clasificarea structurală a costurilor, fiind detaliate principalele grupe de costuri, compoziția fiecărei grupe și totodată, originea calculului datelor.

Mai există un alt mod de clasificare a costurilor, respectiv, teoria comercială de clasificare, care provoacă frecvent confuzie în mediul construcțiilor, deoarece nu este concentrată pe originea și forma de calcul, ci pe influența pe care fiecare tip de cost o produce în rezultatul final, clasificându-se în costuri directe, cele care sunt proporționale cu dimensiunea muncii (materiale, forță de muncă, taxe și servicii publice) și costuri indirecte, cele care scad în importanță pe măsură ce proiectul crește, cum ar fi cheltuielile generale, comisioanele și costurile comerciale. Fig. 4. ilustrează această clasificare.

Tabelul 1. Tipuri de costuri în construcții.

Costuri directe	Achiziția de materiale și produse fabricate. Utilizarea persoanelor și a echipamentelor pentru performanță, plasare, transport, procesare
Cheltuieli generale	Salarii sau taxe aferente celor care coordonează și direcționează procesul de construcție, instalațiile, echipamentele și personalul auxiliar care permite desfășurarea în mod adecvat a proiectului.
Costuri indirecte	Dezvoltarea de proiecte sau studii tehnice. Drepturi de conectare la rețelele de servicii publice, impozite asociate activității
Costuri comerciale	Dobânda de capital sau costurile asociate. Comisioane și costuri aferente vânzărilor. Administrarea și managementul întregului proiect.

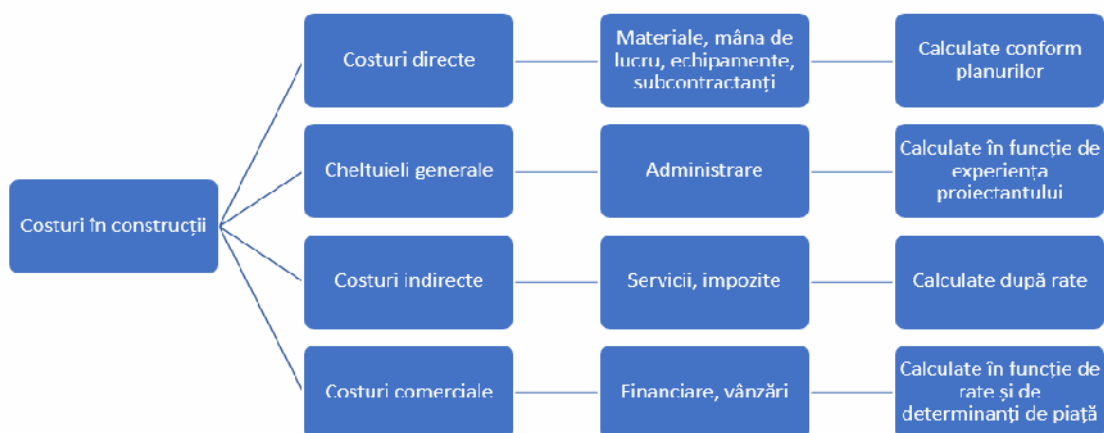


Fig. 3. Clasificarea structurală a costurilor.

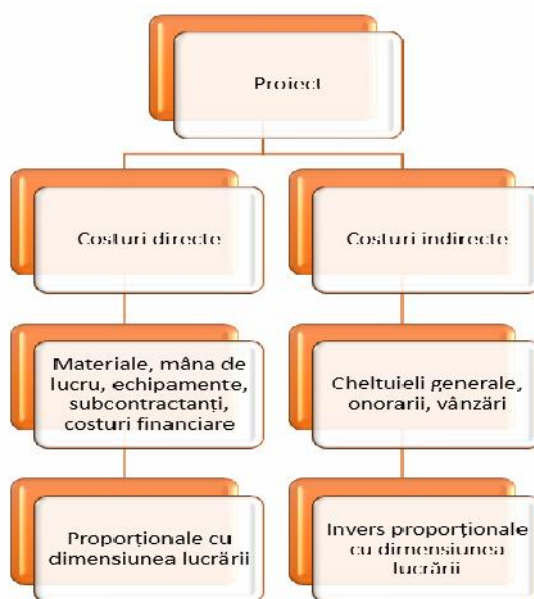


Fig. 4. Clasificarea comercială a costurilor.

În cadrul costurilor unui proiect de construcție, se detectează mai multe categorii de costuri care se clasifică în: materiale, forța de muncă (costul cu salarizarea), taxele sociale, contractile, subcontractanți, închirierea de echipamente, costuri de transport, plata diferitelor servicii, costuri de administrare și gestionare.

6. Obiective

Având în vedere problema și importanța acesteia, se propune ca obiectiv general, să se dezvolte o metodă de gestionare a informațiilor care să faciliteze, în cel mai scurt

timp, accesul la costurile legate de construcția unui proiect.

Acest obiectiv va fi atins prin cercetarea și evaluarea stării actuale a construcțiilor provenind din estimarea costurilor companiilor de construcții, luând în considerare următoarele întrebări:

1. Care sunt metodele de estimare a costurilor utilizate în aceste companii?
2. Care sunt factorii sau variabilele care afectează estimarea costurilor proiectelor de construcție?
3. Care este gradul de documentare și păstrarea informațiilor necesare pentru

desfășurarea proiectelor de construcție pentru estimarea costurilor?

4. Care sunt abordările de execuție și tipurile de contracte adoptate pentru proiectele de construcție?

Obiectivul principal al managementului de proiect este de a asigura finalizarea proiectelor în termenul prevăzut, în buget și cu nivelul de performanță planificat, menținând o relație bună cu clienții (Kerzner, 2013).

În acest sens, această cercetare are ca obiectiv să găsească o metodă care să permită un control eficient al costurilor și al timpului în proiectele de construcție, care este articulată cu structura organizațională și managementul de proiect, astfel încât să se realizeze optimizarea costurilor și o dezvoltare corespunzătoare a proiectului de construcție.

Deși în ultimele decenii au fost implementate metode tradiționale precum diagrama GANTT, PERT, CPM și software precum Ms Project, Primavera, printre altele pentru gestionarea proiectului, pentru controlul costurilor și timpului la nivel global, național și local, este nevoie de noi metode pentru a le controla, deoarece există numeroase proiecte care experimentează excese de costuri și timp în procesul de construcție.

Au existat numeroase studii privind controlul costurilor și controlul timpului în proiectele de construcție, ceea ce arată amploarea problemei și necesitatea controlului asupra depășirilor costurilor și întârzierilor în ceea ce privește timpul de execuție.

7. Concluzii

De-a lungul anilor, și luând în calcul rapida dezvoltare a tehnologiei, dar și procesul de construcție se constată necesitatea de a avea ustensile care să permită exercitarea unui control cât mai strict al proiectului de construcție.

Este dificil de vizualizat că există un proiect de construcție care se realizează fără să apară o abatere de costuri sau fără eșecuri în faza de execuție care pot apărea din cauza gestionării deficitare a costurilor, a monitorizării deficitare sau a supravegherii deficitare.

Obiectivul principal al controlului costurilor unui proiect este acela de a obține profitul maxim în perioada desemnată și calitatea satisfăcătoare a muncii.

O importanță deosebită în procesul de construcție o reprezintă evidențierea importanței unei monitorizări a proiectelor de construcții și examinarea proceselor de control ale costurilor existente în cadrul proiectului, studierea procesului de control al costurilor în cadrul proiectului de construcție, identificarea metodei de control al costurilor utilizate frecvent de antreprenor în etapa de construcție, precum și identificarea problemei principale cu care se confruntă antreprenorul în controlul costurilor la fața locului.

Gestionarea costurilor proiectului de construcție este un sistem complicat care necesită participarea tuturor părților implicate pentru a funcționa în parametri normali. Prin gestionarea corectă, întreprinderile pot consolida calculul și controlul costului proiectului în toate fazele construcției și pot realiza obiectivul de economisire și reducere a costurilor de construcție. Numai printr-o gestionare eficientă a costurilor, companiile din industria construcțiilor se pot asigura să obțină cele mai bune beneficii economice, în timp ce obiectivele de calitate, progres și siguranță sunt atinse și pot pune bazele unei dezvoltări durabile a acestora.

Prognozarea costurilor sau planificarea lor este un instrument eficient de gestionare a costurilor, ce ar fi util să fie aplicat de către contractanți în timpul proiectului de construcție.

Pentru a furniza date pentru gestionarea costurilor viitoare, o evaluare este adesea

efectuată pentru a pregăti o analiză detaliată a costurilor proiectului finalizat și pentru a dezvolta soluții pentru a îmbunătăți deciziile viitoare de proiectare. Datele de cost capturate ar trebui să fie, de asemenea, readuse în baza de date a proprietarului pentru a informa estimările și bugetele viitoare.

Deoarece tehnologia informațională se dezvoltă constant, se conturează tot mai bine necesitatea unui instrument de gestiune care să ia în considerare, cu o respectare strictă a realității, întreg procesul de construcție, defalcat pe fiecare etapă de construcție, astfel încât majoritatea variabilelor generate să fie analizate.

Pentru dezvoltarea unei astfel de instrument cât mai apropiat de realitate este necesară revizuirea procedurii curente pe care o realizează o firmă de construcții, astfel încât toate documentele privind costurile să ajute la modelarea costului real total al unei lucrări. Astfel se consideră necesar a se detecta eșecurile și punctele slabe, precum și punctele tari ale sistemului de management al costurilor utilizat. Acest lucru este oportun pentru a cunoaște costul proiectului în cel mai scurt timp și pentru a facilita, la rândul său, luarea deciziilor.

Crearea unui astfel de instrument ușor de operat atât de către constructor cât și de către client duce la facilitarea digitalizării informațiilor privind cheltuielile unui proiect.

Având în vedere importanța cunoașterii informațiilor despre costuri în cel mai scurt timp posibil, dar și fiabilitatea acesteia, necesitatea unui sistem care să poată controla, într-un mod ușor și simplu, costurile unui proiect de construcție ajută la obținerea unei baze de informații foarte valoroase în domeniu.

BIBLIOGRAFIE

Al-Zwainy F. M. S. (2018), *A state-of-the-art survey to estimate construction costs*

in highway and bridge projects: analytical diagnostic study, International Journal of Civil Engineering and Technology **9(5)**:795-821.

Gido J., Clements J. P. (2012), *Administración exitosa de proyectos*, Ediția a 5-a, Editura Cengage Learning, Ciudad de México, Mexic.

Harrison H. L. (1990), *Advanced Project Management*, Ediția a 2-a, Editura Gower Publishing Co. Ltd, Londra, Anglia.

Kerzner H. R. (2013), *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, Ediția a 11-a, Editura John Wiley and Sons, New York, SUA.

Kouskoulas V., Koehn E. (1974), *Pre-design Cost, Estimating Function for Building*, American Society of Civil Engineers **100(4)**:589-603.

Munns K., Bjeirmi B. F. (1996), *The role of project management in achieving project success*, International Journal of Project Management **14(2)**:81-97.

Nicholas J. M., Steyn H. (2016), *Project Management for Engineering, Business and Technology*, Ediția a 5-a, Editura Routledge, Londra, Anglia.

Olawale Y. A., Sun M. (2010), *Cost and time control of construction projects: inhibiting factors and mitigating measures in practice*, Construction Management and Economics **28(5)**:509-526.

Postăvaru N., Nemon N. (2007), *Construction management*, Editura Matrix, București, România

Vasista T. G. K. (2017), *Strategic cost management for construction project success: a systematic study*, Civil Engineering and Urban Planning: An International Journal **4(1)**:41-52.

Wideman R. M. (1995), *Cost Control of Capital Projects*, BiTech Publishers Ltd, Richmond, BC, Canada.

ASPECTE PRIVIND DETERMINAREA CAPACITĂȚII DE DEFORMAȚIE POST-ELASTICĂ A UNEI STRUCTURI REALIZATE DIN ZIDĂRIE NECONFINATĂ

Florina FILIP, Adrian Alexandru CIOBANU, Monica CHERECHEȘ, Andrei DUȚĂ, Daniel GHERGHEL, Marius MĂRȚ
INCD URBAN - INCERC, Sucursala Iași

Abstract

With the evolutionary innovation in construction sciences, both design and construction methods have become very sophisticated. The way in which seismic design of buildings has been carried out in the past, and the influence of historical earthquakes on design, has highlighted the complex nature of seismic movement and seismic response of structures in contrast to the approach of structure modeling and seismic calculation. There was a chance to develop and, especially, to apply new calculation methods, to verify the post-elastic structural capacities, much more accurate, meant to replace the traditional calculation methods, which have repeatedly proved deficient. A new line of research has been defined in the field of seismic engineering, trying to apply nonlinear structural analysis, to provide more accuracy and safety to new buildings, and which could predict the collapse mechanism of a structure, as well as the coherence between the methods of analysis and design.

Key words. *post-elastic structural capacity, unreinforced masonry, nonlinear static analysis.*

1. Context

Înțelegerea relației dintre mișcările seismice și răspunsul dinamic al sistemelor structurale a fost unul dintre momentele care au schimbat modul de abordare a ingineriei seismice. Dezvoltarea domeniului a fost posibilă mai întâi

prin modelarea răspunsului seismic în domeniul elastic prin modele cu un singur grad de libertate și spectre de răspuns elastice, mai apoi prin modelarea comportării elasto-plastice cu ajutorul spectrelor inelastice. Trecerea la automatizarea calculelor, precum și influența cutremurelor istorice asupra răspunsului structural, a schimbat radical modul tradițional de proiectare, în sensul că cercetarea comportării acestora în întreg domeniul elasto-plastic tinde să devină o tehnică de aplicare în practica curentă pentru fundamentarea soluțiilor de proiectare: posibilitatea de a efectua calculele structurale rapid, cu repetitivitate sporită, modelarea comportării neliniare la nivel de secțiune, la nivel de element sau la nivel global (Filip et al., 2020).

În baza acestor ipoteze, prescripțiile seismice au evoluat lent, iar concluziile comportării structurilor în timpul mișcărilor seismice au fost diseminate mult după producerea cutremurelor de intensitate mare (Niigata-1964, Vrancea-1977, Loma-1989, Northridge-1994, Kobe-1995), când influența terenului de fundare asupra valorii forței tăietoare de bază, conceptul de spectru inelastic și recunoașterea capacității de deformație în domeniul post-elastic (conceptul de ductilitate), au pus bazele fundamentării soluțiilor de proiectare actuale.

Odată cu aceste progrese, avariile considerabile cauzate au dovedit evident faptul că proiectarea construcțiilor în domeniul elastic, bazată numai pe criteriul de rezistență și având ca scop evitarea colapsului, nu este suficientă. Pe baza studiilor efectuate după evidențierea deficiențelor proiectării, s-a confirmat faptul că elementele componente ale unei structuri – supuse la acțiuni dinamice – au o comportare neliniară înaintea atingerii limitei de rezistență. În consecință, tipul de analiză prin care se va evalua capacitatea clădirii va trebui să fie unul de tip neliniar, elasto-plastic, care să surprindă toți „factorii semnificativi, care influențează comportarea neliniară a elementelor” (Chiorean, 2006).

S-a ivit șansa dezvoltării și, mai ales, a aplicării unor metode de calcul noi, mult mai exacte, menite să înlocuiască metodele tradiționale de calcul, care s-au dovedit deficitare în repetate rânduri.

O nouă linie de cercetare a fost definită în domeniul ingineriei seismice, încercând să implementeze analize structurale neliniare, pentru a oferi mai multă precizie și siguranță clădirilor, precum și coerența dintre metodele de analiză și proiectare. Au fost realizate diverse studii de cercetare pentru a caracteriza comportamentul structural neliniar al clădirilor din beton armat și din oțel. Aceste progrese sunt descrise pe scară largă în rapoarte și lucrări tehnice (Chopra și Goel, 2002; Campbell și Durán, 2017).

Pe lângă aceste tipuri de structuri, accentul cercetării în domeniul construcțiilor de zidărie a crescut semnificativ. Prezența pe scară largă a acestor construcții în patrimoniul construit, în special în țările cu activitate seismică preponderentă, a evidențiat necesitatea extinderii stării de cunoștințe în cercetările teoretice, numerice și experimentale, pentru a evalua și reduce vulnerabilitatea clădirilor de zidărie existente. Unele caracteristici de modelare și analiză structurală, care au fost abordate doar pentru structurile din beton și oțel până acum câțiva ani, sunt în prezent analizate și pentru structurile de zidărie, pentru care nu există încă un model clar care să descrie comportamentul neliniar al acestui material.

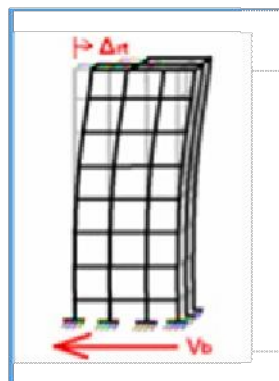
Din cauza considerentelor enumerate mai sus, ar fi nevoie de un procedeu fundamentat teoretic și având o bază conceptuală solidă, care surprinde aspectele comportării postelastice ale structurii respective.

Când se discută despre structurile din zidărie, caracteristicile tipologice complexe, neliniaritatea în comportamentul material și lipsa de date experimentale fiabile pentru caracterizarea materialului pot fi considerate ca fiind trei dintre motivele cele mai importante cu privire la o astfel de analiză, prin urmare, nu este ușor să se determine „curba de capacitate” a unei structuri de acest tip. S-au făcut unele eforturi pentru a rezolva această situație (Norda *et al.*, 2010; Rosin *et al.*, 2018), dar rezultatele nu sunt încă concludente. Luând în considerare aceste aspecte, în ceea ce privește modelarea numerică a structurilor de zidărie cu ajutorul programelor de calcul cu element finit, este o sarcină laborioasă din punct de vedere al timpului din mai multe motive.

Predicția exactă a răspunsului structurilor de zidărie în timpul acțiunii seismice este, la ora actuală, una dintre cele mai provocatoare probleme. Modelele eterogene detaliate la mezo sau microscală, permit în mod explicit să reprezinte comportamentul specific ce se realizează și, dacă sunt definite de parametrii preciși ai materialelor pentru componentele individuale, oferă, în general, predicții de răspuns realiste chiar și în condițiile extreme de încărcare.

În acest context, provocarea actuală rămâne:

- estimarea corectă a răspunsului seismic neliniar prin analiza statică incrementală, în baza unui model numeric calibrat.



- obținerea curbei de capacitate a structurii - rezultă modele structural simplificate capabile să simuleze principalul mod de cedare observat, utilizând un efort computational scăzut, iar rezultatele pot fi vizualizate, în mod atractiv pe cale grafică.

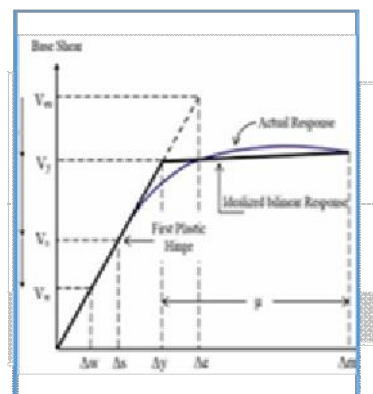


Fig. 1. Forma invariabilă a deplasării impuse structurii și curba de capacitate Pushover (Norda *et al.*, 2010).

Astfel, lucrarea de față își propune să analizeze comportamentul static neliniar al unei structuri realizată din zidărie neconfinată. Modelul simplificat propus are rolul de a explicita modul de comportare a structurii (Fig. 1), și este supus analizei în programul Etabs, configurația astfel realizată este capabilă să reprezinte cât mai realist, modul în care apar cedările posibile în structura elementelor, prin urmare, modelul poate fi utilizat satisfăcător pentru a analiza structuri de zidărie similare celei considerate aici. Rezultatele confirmă fiabilitatea și eficiența programului experimental, justificând astfel studii suplimentare și îmbunătățiri necesare.

2. Metodologia de cercetare

Sugestiile de cercetare prezentate în capitolul anterior presupun nevoia unui procedeu simplu, fundamentat teoretic și având o bază conceptuală solidă, care surprinde aspectele comportării postelastice ale structurii. Recunoașterea relației directe între deplasările (de ex. deplasările relative de nivel), deformațiile induse de cutremur (de ex. rotirile în articulațiile plastice, forțele tăietoare în rigle de cuplare) și daunele atinse, precum și nevoia de proceduri controlate de răspuns, capabile să obțină predicții de comportament seismic fiabile până la niveluri ridicate, au subliniat că modelarea corectă a neliniarităților structurii este unul din principalul factor care influențează capacitatea clădirii, reprezentată prin curba de comportare neliniară - pushover (Lourenço, 1996). Acest tip de analize, care permit o evaluare globală a unei structuri și o corelare mai exactă între cerințele impuse de acțiunea seismică și capacitatea structurii de a prelua solicitări, prezintă abordări care au fost studiate în profunzime de către cercetători. În urma acestor evenimente, s-a ajuns la un consens privind inacceptabilitatea avariilor și pierderilor de vieți omenești într-o proporție atât de ridicată.

Pe baza prevederilor din P100-1, o evaluare structurală avansată ia în considerare

următoarele metode: analiza statică neliniară ("pushover") și analiza dinamică neliniară ("time-history"). Conform P100-3, metoda de calcul static neliniar este indicată în cazul structurilor la care contribuția modurilor superioare de vibrație la comportarea în regim dinamic este mai puțin importantă. În cazul structurilor la care se așteaptă amplificări dinamice majore ale deplasărilor la anumite niveluri, se recomandă utilizarea metodei de calcul dinamic neliniar, conform P100-3-6.8.(2), dar care nu reprezintă obiectul prezentei lucrări.

Cu privire la recomandările de aplicare a analizelor avansate, se constată că acestea sunt de cele mai multe ori incomplete, formulate ambiguu sau nu au la bază un fond conceptual solid. Incertitudinea privind corectitudinea rezultatului obținut se datorează fie complexității datelor de pornire (cazul analizei time-history), fie numeroaselor simplificări adoptate (cazul analizei pushover). Confuzia generală este amplificată și de faptul că programele de calcul comerciale, prezente pe piață (ETABS, SAP 2000, AXIS VM, etc.) fac posibilă rularea rapidă a analizelor statice și dinamice neliniare fără cunoașterea exactă a bazei teoretice a metodelor avansate, iar în acest caz utilitatea unor astfel de analize rapide este extrem de scăzută (Fulvio, 2010).

Obiectivul acestei lucrări îl reprezintă înțelegerea strategiei de modelare corectă a structurii, utilizând una din metodele recomandate în codurile de proiectare românești și obținerea predicțiilor realiste privind performanța structurală. Alegerea tipului de analiză statică neliniară, derivă din ușurința metodei, timpul redus de rulare și procesare a datelor, iar informațiile obținute oferă un grad sporit de transparență. Din cauza simplității conceptuale și a caracterului practic, metoda de analiză statică neliniară constituie baza de la care pornește această cercetare. Fiind prevăzută în lucrări de specialitate precum: Bracci *et al.*, 1997; Chiorean, 2006; Jiangmeng *et al.*, 2008, concluziile reieșite înlătură câteva dintre

deficiențele constatate la metodele de calcul convenționale, cum ar fi:

- Factorii de reducere ai forței recomandați în codurile de practică sunt aproximativi și nu reprezintă neapărat structura specifică luată în considerare – acești factori sunt independenți de caracteristicile dinamice ale clădirii (perioada de vibrație a clădirii), precum și de caracteristicile mișcării seismice (durata, conținutul frecvențelor etc.). De asemenea, aceștia nu surprind nici distribuția rigidităților dintre diferitele elemente, nici redistribuția eforturilor seismice ca urmare a plastificării elementelor de rezistență.
- Când zonele critice ale unei structuri intră în domeniul inelastic, forța și distribuția deformării se schimbă semnificativ.
- Distribuția globală și în special locală a deformațiilor în intervalul inelastic nu poate avea nicio asemănare cu cele din intervalul elastic. Același lucru este valabil și pentru valorile deformațiilor, nu doar pentru distribuție.

Lucrarea nu oferă însă o soluție pentru considerarea acestor deficiențe, doar atrage atenția asupra rezultatelor incorecte, apărute dintr-o dezvoltare dinamică a domeniului.

În principal, în reglementări se cere, de regulă, ca modelul de calcul să reflecte în mod adecvat caracterul spațial al răspunsului seismic al ansamblului de pereți și planșee, până în faza de rupere, considerând o lege constitutivă de tip elasto-plastic cu ductilitate limitată (controlată) (Fig. 2a). În cazul clădirilor din zidărie, această formulare are un caracter prea general deoarece nu explicitează diferitele moduri de cedare ale elementelor de construcție care, de fapt, depind de alcătuirea geometrică și mecanică a pereților și de direcția de acțiune a forței seismice în raport cu aceștia (Fig. 2b).

Luând în considerare această limitare, modelarea comportării structurale se aplică în concordanță cu prevederile din P100-1, realizând un proces de evaluare relativ

simplic, dar capabil să surprindă principalele caracteristici de comportare ale structurii, care influențează criteriile de performanță ale acesteia.

Pentru stabilirea obiectivelor, s-a pornit de la premisa că: evaluarea seismică a clădirilor existente urmărește în ce măsură acestea satisfac cerințele fundamentale de referință utilizate la proiectarea construcțiilor noi, precum și a modului în care construcțiile noi sunt conforme normelor de proiectare, P100-3-3.1.(1).

2.1. Aspecte de modelare numerică

Structura analizată este realizată din zidărie neconfinată, cu un regim de înălțime P, și având funcțiunea de școală. Analiza structurii vizează aplicarea metodei de analiză statică neliniară propusă, prin aspecte referitoare la: modelarea avansată a neliniarității la nivel de secțiune, modelarea neliniarității fizice și geometrice la nivel de element având la bază conceptul plastificării distribuite și includerea neliniarității geometrice globale. O modelare inadecvată, coroborată cu o distribuție laterală de forțe care nu este conformă cu distribuția plasticității în structură pot altera rezultatele curbei de capacitate în format forță-deplasare. Se menționează faptul că analiza pushover realizată nu ține cont de incertitudinea calității conexiunilor.

Analiza neliniară a structurii propuse spre verificare a fost aplicată în conformitate cu prevederile anexei E din codul P100-1 și a urmărit să determine atât capacitatea de rezistență (forța inelastică) a structurii, cât și capacitatea acesteia de deplasare (du) (fig. 7d). Analiza statică neliniară a fost făcută cu ajutorul programului de calcul structural ETABS, în care toate elementele structurale au fost modelate având o comportare neliniară. Pentru modelarea pereților structurali s-a utilizat un model de EF, fiecare fâșie fiind, de fapt, o anumită zonă de perete pentru care s-au atribuit caracteristici geometrice și de material (Tabelul 1).

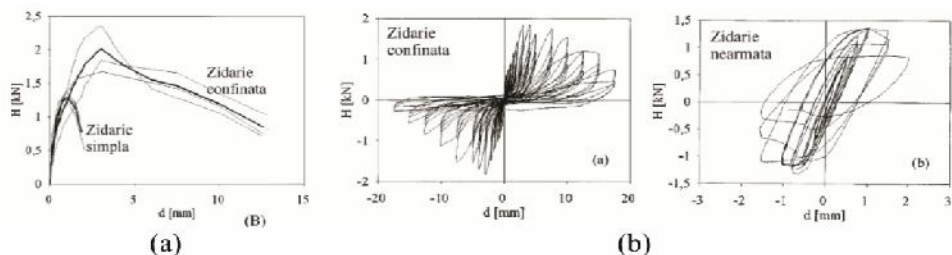


Fig. 2. Comportarea zidărilor la solicitări alternante: a) Relația "forță laterală (H)-deplasare laterală (d)" pentru zidăria simplă/confinată; b) Comportarea zidăriei simple/confinate la solicitări laterale ciclice alternante (CR6, C.6.1(3)).

Tabelul 1. Aspecte asupra metodei de cercetare.

MODELUL EF – ETABS	ASPECTELE ANALIZEI	ATRIBUIRI
	Geometria elementelor	(tip shell)
	Tipul reazemelor	Fixe
	Tipul modelării	Formularea cu element finit
	Aplicarea încărcărilor	Uniform
	Conexiunile elementelor	Rigide/semirigide
	Proprietățile materialelor	Caracter nelinier
	Tipul analizei utilizate	Analiza statică neliniară (tip Pushover)
	Procedura incrementală a încărcării	Controlul deplasării/forței

Pentru analiza neliniară, forțele laterale au fost distribuite pe verticală conform formei proprii a modului fundamental de vibrație, acționând consecutiv atât în sensul pozitiv, cât și în cel negativ al axei transversale a clădirii (Fig. 8). Se obțin astfel, la nivelul structurii, două curbe forță-deplasare (Fig. 3, 4, 6). Analiza a fost aplicată considerând structura acționată de sarcinile gravitaționale asociate grupării de încărcări ce includ acțiunea seismică.

Principala noutate în acest studiu este modelarea comportamentului de tensiune la forfecare a zidăriei care conține straturi de mortar (layere), folosind parametrii atribuiți materialelor constitutive. Dezvoltarea modelului numeric care să reprezinte conlucrarea structurilor de zidărie cu straturile de mortar, primește în lucrarea de față denumirea de calcul cu model de tip element finit pentru care se definesc legi de comportare elasto-plastică diferite pentru materiale.

2.1. Construirea curbelor forță - deplasare (din date experimentale)

Programul experimental a implicat preluarea rezultatelor (legi de comportare, caracteristici fizico-mecanice, etc.) obținute prin testarea

unui perete realizat din zidărie, la scară. Încercările experimentale s-au realizat în cadrul Departamentului de Construcții Civile și Instalații al Facultății de Construcții, Universitatea Politehnică Timișoara (Nagy-Gyorgy, 2007).

3. Rezultate și discuții

Aplicația numerică a avut ca scop evaluarea performanței seismice a clădirii sub unghiul de incidență variabil al intrării seismice, corespunzătoare amplasamentului de încadrare. Se constată că ansamblul structural este caracterizat de o rigiditate sporită, esențială pentru capacitatea structurii de a prelua încărcările laterale/verticale (Fig. 5). Această caracteristică arată ponderea importantă pe care acești pereți de zidărie au avut-o la creșterea rigidității de ansamblu a structurii, implicit la limitarea deplasărilor absolute și relative de nivel (Tabelul 2).

Curba de capacitate pune în evidență perechile de puncte forță orizontală de bază - deplasare la vârful structurii. Astfel, din analiza acestei curbe se poate evidenția punctul intrare în curgere al structurii, precum și parametrii ultimi (forță capabilă și deplasare capabilă).

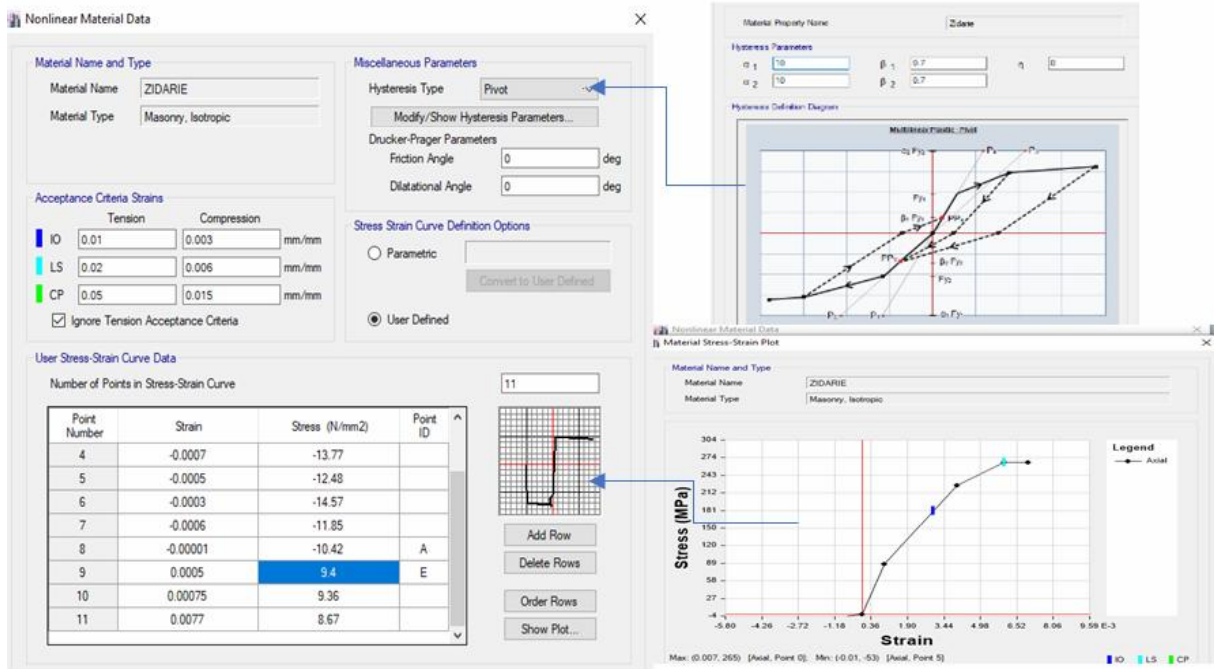


Fig. 3. Calibrarea curbelor forță-deplasare mortar (rezultate experimentale implementate în analiză).

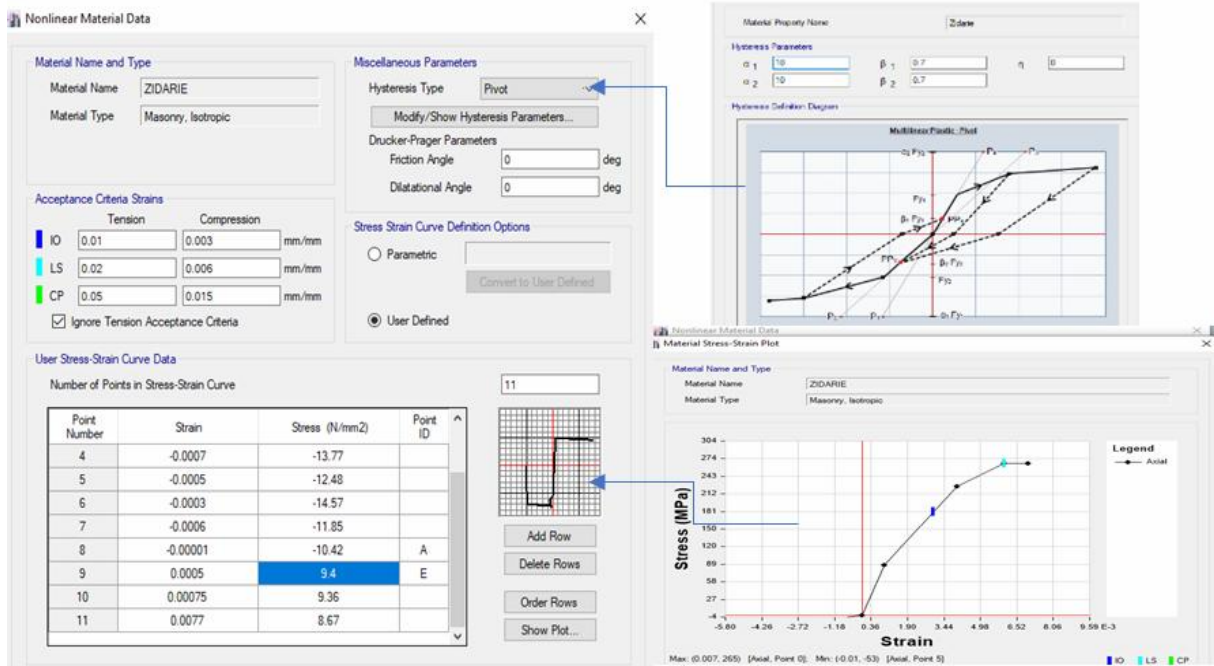


Fig. 4. Calibrarea curbelor forță-deplasare mortar (rezultate experimentale implementate în analiză).

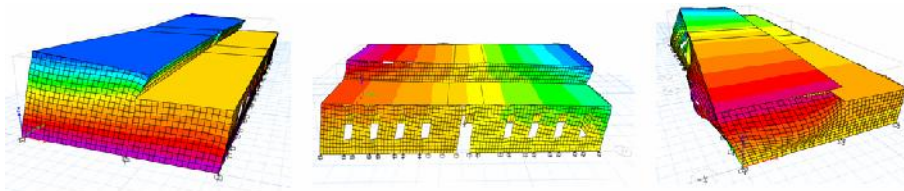


Fig. 5. Moduri de vibrație ale structurii analizate.

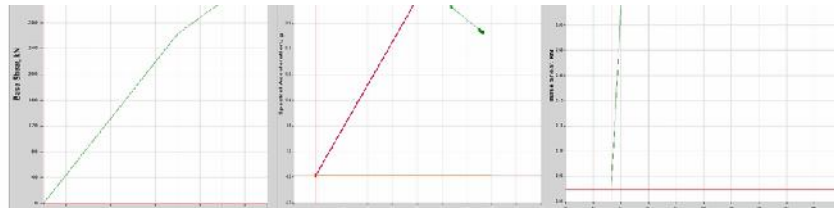


Fig. 6. Curbe de capacitate Pushover.

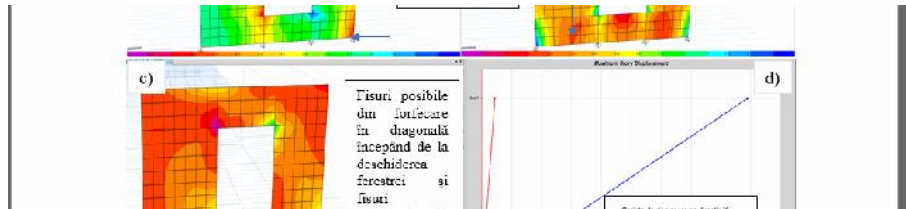


Fig. 7. a)-c) Moduri de vibrație ale structurii analizate; d) Deplasări relative de nivel.

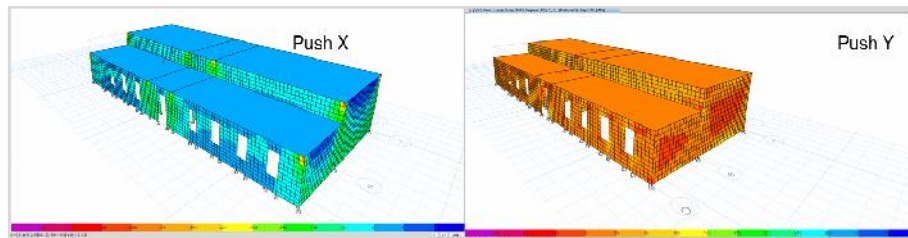


Fig. 8. Rezultatele analizei statice neliniare pentru cazul încărcărilor progresive pe direcțiile X și Y.

Tabelul 2. Moduri de vibrație ale structurii analizate.

Mod propriu de vibrație	Perioada [sec.]
1	0.083
2	0.065
3	0.054

Se observă, de asemenea, că structura analizată prezintă rigiditate sporită. Cedarea va fi una de tip fragilă, printr-o degradare a rigidității bruscă. O astfel de cedare este caracteristică unei astfel de configurații structurale.

Încadrare risc seismic - **Clasa de risc seismic III**
- $R3 = 72$ (dacă $65 \leq R3 < 90$)

Zonele cu posibile mecanisme de cedare, prezentate în hărțile de tensiuni din rezultatele analizei (Fig. 7 și Fig. 8), evidențiază caracterul fragil al modurilor de cedare, precum și dezvoltarea tensiunilor în elementele structurale odată cu supunerea la acțiunile din analiză prezentate.

Analizând tensiunile obținute, se constată un mod predominant în hărțile de tensiuni care

conduce la cedări structurale. Unul din factorii care pot reduce capacitatea de deformare a pereților și prin care aceștia pot prezenta un caracter ductil, îl reprezintă forța tăietoare, care produce în elementele structurale un mod de cedare fragil ce trebuie evitat. Valorile ridicate ale forței tăietoare reduc semnificativ momentul capabil, rigiditatea și ductilitatea pereților.

Limitarea efectelor forței tăietoare (un mod de cedare fragil) se realizează prin confinarea elementelor structurale (confinarea zonelor disipative). De asemenea, se poate pune accentul pe tipul de modelare abordată, care nu prezintă relațiile de legătură între elementele de zidărie și cele ale mortarului. Această interfață ar include un model constitutiv neliniar analitic, care încorporează un criteriu de eșec pentru valorile tensiunii la forfecare-încovoiere și criteriile de cedare Mohr Coulomb pentru valorile de compresiune - forfecare implementate într-un cod de element finit.

Valorile maxime ale tensiunilor de forfecare rezultate din analiză pot fi comparate cu

tensiunile date de interfața implementată în codul de element finit (Nazir și Dhanasekar, 2013).

4. Concluzii

Această cercetare a analizat doar o reprezentare a clădirii din zidărie structurală. Se constată că analiza software folosită în studiu este destul de sofisticată în ceea ce privește modelarea neliniarităților pentru zidărie, iar o analiză corectă poate fi dificilă și presupune calibrări ale modelelor experimentale realizate.

Există un potențial de a explora comportamente suplimentare, o gamă mai mare de tipuri structurale mai complicate și îmbunătățiri ale tehnicilor de proiectare existente. Ar putea fi de remarcat o explorare cu diferitele tipologii de zidărie sau utilizarea diferitelor tehnici de analiză.

Deși nu s-a adus în discuție în lucrare, ar fi interesant să se studieze modul în care variațiile de proiectare mici (neliniarități, creșterea rezistenței pentru elementele portante, definire curbe capacitate elemente constitutive și calibrare rezultate, abordarea de modele cuprinzătoare) ar putea afecta performanța generală a structurii. Variațiile prezentate ar putea aduce îmbunătățiri semnificative la structură sau pot duce la mai multe daune.

BIBLIOGRAFIE

- Bracci J.-M., Kunnath S.-K., Reinhorn A.-M. (1997), *Seismic Performance and Retrofit Evaluation of RC Structures*, Journal of Structural Engineering **123**:3-10.
- Campbell J., Durán M. (2017), *Numerical model for nonlinear analysis of masonry walls*, Revista de la Construcción **16(2)**:189-201.
- Chiorean C.-G. (2006), *Aplicații software pentru analiza neliniară a structurilor din cadre*, Editura U.T.PRES, Cluj-Napoca, România.
- Chopra K., Goel K. (2001), *A modal pushover analysis procedure for estimating seismic demands for buildings*, Earthquake Engineering & Structural Dynamics **31(3)**:561-582.
- Filip F., Ciobanu A., Cherecheș M., Duță A., Gherghel D., Mârț M. (2020), *Evoluții și probleme ale analizei pushover convenționale*, Lucrările conferinței de cercetare în construcții, economia construcțiilor, urbanism și amenajarea teritoriului **17**:49-58.
- Fulvio P.-B. (2010), *Non-Linear Seismic Analysis of Masonry Buildings*, Teză de doctorat, Universitatea Federico II, Napoli, Italia.
- Jianmeng M., Zhai C., Xie L. (2008), *An improved modal pushover analysis procedure for estimating seismic demands of structures*, Earthquake Engineering and Engineering Vibration **7(1)**:25-31.
- Lourenço P. (1996), *Computational Strategies for Masonry Structures*, Delft University Press, Olanda.
- Nagy-Gyorgy T. (2007), *Materiale compozite polimerice pentru consolidarea elementelor din zidărie și beton*, Editura Politehnica, Timișoara, România.
- Nazir S., Dhanasekar M. (2013), *Modelling the failure of thin layered mortar joints in masonry*, Engineering Structures **49**:615-627.
- Norda H., Reindl L., Meskouris K. (2010), *A nonlinear multimodal procedure for masonry buildings*, în: Topping B.H.V., Adam J.M., Pallarés F.J., Bru R., Romero M.L. (Editori), *Proceedings of the Tenth International Conference on Computational Structures Technology*, Editura Civil-Comp Press, Stirlingshire, Scoția, art. nr. 351.
- Rosin J., Butenweg C., Cacciato P., Boesen N. (2018), *Investigation of the seismic performance of modern masonry buildings during the Emilia Romagna earthquake series*, Mauerwerk - European Journal of Masonry **22(4)**:238-250.

SOLUȚII INFORMATICE DE PLANIFICARE A CĂLĂTORIILOR ÎN SCOP TURISTIC UTILIZÂND TRANSPORTUL COMBINAT

Antonio Valentin TACHE
INCD URBAN-INCERC

Alexandru-Ionuț PETRIȘOR
INCD Turism București, UAUIM București

Ovidiu-Eugen CIOGESCU
S.C. Electrovâlcea S.R.L. Râmnicu Vâlcea

Maria-Monica TACHE
INCD Turism București, UAUIM București

Abstract

The fundamental goal in approaching multimodality in transport is to integrate all modes of transport in an optimal, sustainable and ethical system. The implementation of intermodal services in the field of tourism will contribute to the increase of travel options, as well as to the provision of comfortable services, while increasing the efficiency of the transport system as a whole. The objective of the research is to identify and evaluate efficient IT solutions for calculating travel times in the integrated combined transport system of national road and rail infrastructure and the forecast demand in the field of public transport of people to tourist destinations. The proposed methodologies for defining IT solutions are based on the use of Geographic Information Systems, both in vector format corroborated with data on general transit specifications (GTFS) and in raster format by creating a continuous cost surface model, using all transport nodes.

Key words. *multimodal transport, tourism, computer systems, GIS, GTFS.*

1. Context

Transportul intermodal este de obicei definit ca transportul multimodal de mărfuri pe căi ferate și maritime la nivel național și internațional, cu utilizarea transportului rutier în segmentele inițiale și finale ale rutei (Bitkowska și Tyszkiewicz, 2016).

Au fost realizate numeroase studii privind avantajele (în special calitatea serviciilor) și dezavantajele (costurile, problemele tehnice) ale sistemelor de transport intermodal. Abordarea intermodală presupune analizarea modului în care modurile individuale de transport pot fi conectate și gestionate ca un sistem de transport transparent și durabil. Un astfel de sistem ar trebui să sprijine eficiența, siguranța, mobilitatea, creșterea economică, protecția mediului natural. Orice persoană care pleacă de la oricare dintre modurile de transport disponibile (tren, autobuz, avion, metrou) poate primi informații prin sistemul intermodal servicii suplimentare pentru a ajunge la destinația finală. Confortul și atractivitatea sistemelor de transport de pasageri depind în mare măsură de calitatea transferurilor la schimburile dintre modurile de transport public. Un element crucial al unui sistem de transport intermodal de succes este coordonarea orelor, sincronizarea cât mai mult a timpilor de sosire și plecare între moduri de transport pentru a minimiza călătoria pasagerilor și timpul de așteptare. Pentru a evalua cu exactitate accesibilitatea transportului public, este esențial să surprindem variația spațio-temporală a serviciilor de tranzit. Acest lucru poate fi obținut prin măsurarea celor mai scurte căi sau a timpului minim de călătorie între perechile origine-destinație (O-D) la fiecare moment al zilei. Cele mai multe studii relevante care folosesc măsuri dependente de timpul de călătorie s-au concentrat pe accesibilitatea tranzitului pentru o zi specifică (de exemplu, ora de vârf), dar au ignorat fluctuația temporală a timpului de călătorie

de-a lungul zilei datorită variației programului de tranzit (Farber *et al.*, 2014). Dezavantajul unei astfel de analize ar putea conduce la o evaluare prea optimistă a accesibilității în tranzit datorită serviciului de transport care este mai frecvent în orele de vârf (Fayyaz *et al.*, 2017).

Astăzi, turismul este unul dintre principalii factori care determină cererea de transport de călători în lume. Astfel, ratele ridicate de creștere a călătoriilor turistice sporesc mobilitatea turiștilor și au un impact direct asupra dezvoltării și modernizării transportului. Reorganizarea și reamenajarea companiilor de transport au avut loc din ce în ce mai mult, în funcție de condițiile pieței de turism. În plus, dezvoltarea de noi destinații turistice și regiuni duce întotdeauna la schimbări organizaționale în rutele de transport teritorial de redistribuire a pasagerilor. Ca urmare a creșterii fluxului de turism au prins viață noi forme de turism care necesită introducerea unor metode, forme și mijloace organizaționale inovatoare (Danilyeva, 2016). În acest sens în multe țări funcționează cu succes organizații independente de transport a căror activitate exclusivă este de a îndruma turiștii în călătorie. Tendința pronunțată la nivel global este stabilirea unor legături strânse între organizațiile de transport și turism pentru a obține o coordonare optimă a eforturilor lor de creștere a calității serviciilor oferite turiștilor.

Dezvoltarea de soluții de transport intermodal de călători pentru soluționarea problemelor de mobilitate constituie un domeniu important de acțiune al politicilor de transport. Dar, pentru a oferi cetățenilor o mobilitate completă fără probleme, gestionarea sistemului de transport intermodal necesită integrarea a două componente majore: Sistemul de asistență pentru reglementarea traficului, pentru a ajuta operatorul responsabil pentru sarcinile de reglementare: coordonarea orelor, sincronizarea timpilor de sosire și plecare

între diferitele moduri de transport și Sistemul de informații pentru călători, oferind clienților acces la informații și folosind un set cuprinzător de instrumente informaționale.

Prin urmare, este crucial să se realizeze o optimizare a nodurilor de transfer între diferite moduri de transport pentru a le face funcționale și plăcute. De asemenea, nu există nici un interes în crearea unui sistem de transport eficient dacă pasagerii nu știu să-l folosească. Deci, un alt aspect important este furnizarea de informații de înaltă calitate. Aceste două aspecte care reduc la minimum timpul de așteptare și oferă informații în timp real pentru a ghida călătorii în mod eficient, sunt două puncte esențiale pentru proiectarea unui sistem de transport intermodal (Ezzedine *et al.*, 2008).

Ținând cont de stadiul actual al întregului sistem de transport din Europa, următorii factori cheie determină eficiența economică și tehnică a transportului intermodal și vor fi incluși în următoarea analiză: alegerea unităților de transport intermodal, alegerea mijloacelor de transport și a tehnologiei de transbordare și organizarea conexiunii intermodale. Toți acești factori trebuiesc optimizați, în contextul în care reducerea timpilor de călătorie în regiuni și orașe este esențială din punct de vedere social, economic și de mediu (Givoni și Banister, 2013).

Modelarea matematică permite integrarea diferitelor surse de date într-un cadru geospațial scalabil, dinamic și adaptabil. Prin modele, simulări și analize, fiecare având în vedere în mod explicit natura spațială a transportului, se pot genera noi informații. De asemenea, Sistemele Informaționale Geografice facilitează vizualizarea informațiilor care servește ca o platformă de comunicare cu bucle de feedback pentru integrarea datelor și setările modelelor, simulărilor și analizelor (Loidl *et al.*, 2016).

2. Materiale și metode

Sistemele de transport intermodal sunt orientate către client, ceea ce le face cu adevărat atractive. Însă, pentru a oferi cetățenilor o mobilitate completă fără probleme, acestea necesită sisteme avansate de gestionare care combină diferite decizii și sprijin informațional, în special pentru a ajuta operatorul responsabil pentru reglementarea traficului (Ezzedine *et al.*, 2008).

Pentru a spori eficiența politicilor de transport și a îmbunătăți posibilitățile de transfer, este esențial să obținem date de transport fiabile care să permită măsurarea traficului de zi cu zi și toți factorii care contribuie (Goliszek, 2017). Problema comutării către și de la locul de muncă este de obicei studiată în țările foarte dezvoltate, în timp ce în cele în curs de dezvoltare nu este chiar așa de obișnuită (Shirgaokar, 2014). În plus, datele rețelei sunt adesea greu accesibile, însă accesibilitatea s-a îmbunătățit în ultimii ani. Creșterea accesibilității s-a perfecționat atunci când datele privind specificațiile privind tranzitul public au devenit disponibile (Poelman și Dijkstra, 2015). O provocare foarte frecventă cu care se confruntă teoreticienii, din punct de vedere matematic, este optimizarea unei rețele (Yamada *et al.*, 2009). Modelele matematice trebuie să ia în considerare compromisurile dintre costuri și nivelul de servicii pentru clienți. Simulările care folosesc acest model intenționează să ajute la găsirea căilor de transport, astfel încât transportul combinat să poată concura cu transportul rutier (Rizzoli *et al.*, 2002). Pentru a evalua cu exactitate accesibilitatea transportului public, este necesar să surprindem variația spațio-temporală a serviciilor de tranzit. Acest lucru poate fi obținut prin măsurarea celor mai scurte căi sau a timpului minim de călătorie între perechile origine-destinație (OD) la fiecare moment al zilei.

În lucrarea propusă am identificat 2 metodologii de evaluare a timpilor de

transport intermodal pe baza infrastructurii rutiere și feroviare existente și a cererii prognozate în domeniul transportului public al persoanelor către destinații turistice, utilizând algoritmul standard utilizat pentru aceste motoare de căutare care este algoritmul Dijkstra (Dijkstra, 1959). Acest algoritm constă dintr-o căutare înainte de la un nod de rigină la nodul de destinație și o căutare înapoi de la nodul de destinație la nodul de origine.

Specificația generală de tranzit (GTFS) oferă oportunitatea de a compara serviciile de tranzit din diferite locuri și regiuni și permite astfel studiul la scări mari. GTFS-realtime este un standard dezvoltat de Google pentru a permite agențiilor de tranzit să furnizeze informații în timp real despre serviciile lor. Există trei tipuri de date pe care le oferă un flux GTFS în timp real: Pozițiile vehiculului; Actualizările de călătorie; Alerțele de servicii. Capabilitatea datelor GTFS constă în faptul că pot alimenta diferite tipuri de aplicații software de tranzit și multimodale, inclusiv planificarea călătoriei multimodale, crearea orarului, aplicații mobile, vizualizare, accesibilitate, instrumente de analiză pentru planificare, informații în timp real (Antrim și Barbeau, 2013).

Primul pas în realizarea aplicației, conform metodologiei de tip vector este definirea corectă a rețelei de drumuri și căi feroviare la nivel național. În acest context este necesară consultarea hărții digitale realizate de Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatică privind traseul autostrăzilor, hărții digitale a calității drumurilor din România realizată de Asociația Pro Infrastructura și tipul drumurilor din România, conform aplicației Google Maps.

Cea de-a doua metodologie evaluată reprezintă modelul continuu de suprafață de cost (MSC), un instrument integrat în sistemele de informații geografice pentru găsirea unei rute optime între două puncte

prin spațiu continuu care să minimizeze costurile. Algoritmul utilizat, ca și în cazul metodologiei de tip vector, este algoritmul Dijkstra (sau algoritmul lui Dijkstra Shortest Path First, algoritmul SPF), algoritm matematic conceput pentru găsirea celor mai scurte căi dintre noduri într-un graf, care poate reprezenta, de exemplu, rețelele de drumuri și căi ferate în cazul nostru. Modelul suprafeței de cost (MSC) al timpului de deplasare identificat utilizează teme de date spațiale deja disponibile pentru majoritatea straturilor utilizate în domeniul amenajării teritoriului din România. Temele includ factori care înlesnesc deplasarea, cum ar fi rețeaua de drumuri și căi ferate și tipul de acoperire a terenului conform CORINE 2018, precum și bariere de deplasare, inclusiv pante, vegetație/suprafețe ale solului, ape (Tache, 2019). Modelul poate cuprinde un singur punct de plecare sau poate integra toate punctele inițiale de plecare dintr-o zonă lineară (de ex. rețeaua de drumuri, localități). Rezultatul MSC este o hartă tip rastru, în care fiecare valoare a unei celule reprezintă numărul total de secunde necesar deplasării dintr-un punct (sau mai multe puncte) de plecare specificat până la o celulă dată. Softul utilizat pentru calculul automat al indicatorilor de accesibilitate este un

modul specializat al ARCGIS-ului – Spatial Analyst.

3. Rezultate și discuții

Componenta de bază în identificarea și evaluarea soluției informatice GIS de tip vector este capacitatea de a găsi calea cea mai scurtă și de a actualiza timpul de călătorie între stații în ambele dimensiuni spațio-temporale. Toate calculele timpilor de călătorie se bazează pe citirea tabelor de timp din fișierele GTFS, astfel încât nu este necesară crearea grafului de rețea pentru fiecare oră de plecare. În acest sens, platforma informatică utilizând utilizează extensia de analiză a rețelei Network Analyst a softului ARCGIS. Astfel, administratorul de rețea poate schimba traiectoria de rute sugerată, adăuga opriri și poate face înregistrări în datele de programare a timpului (ore de sosire, ore de plecare, excepții de program ale rutelor legate, în special, de sărbători etc.).

Un exemplu concludent îl reprezintă platforma VINTRA (Fig. 1) o soluție cuprinzătoare pentru un sistem de tranzit public complet dezvoltat în Lituania (Jakimavičius *et al.*, 2019).

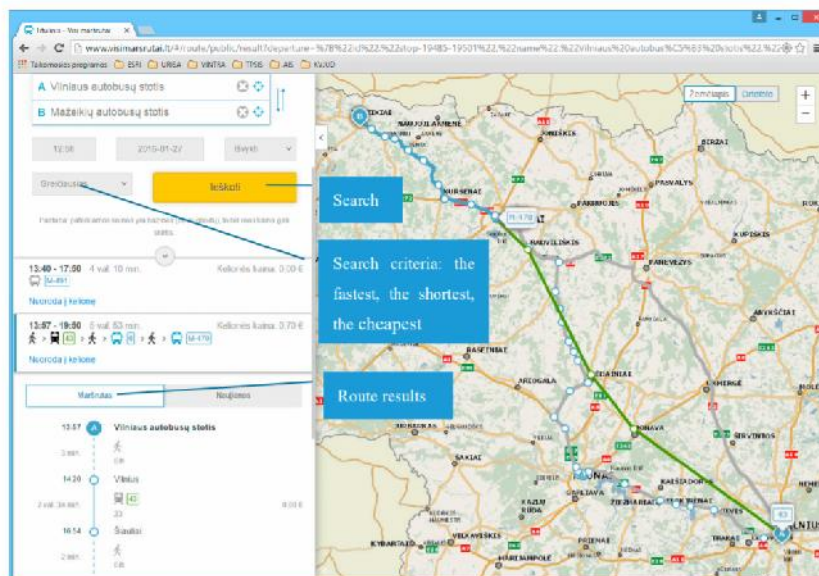


Fig. 1. Interfața sistemului de informații lituanian pentru călători (VINTRA).

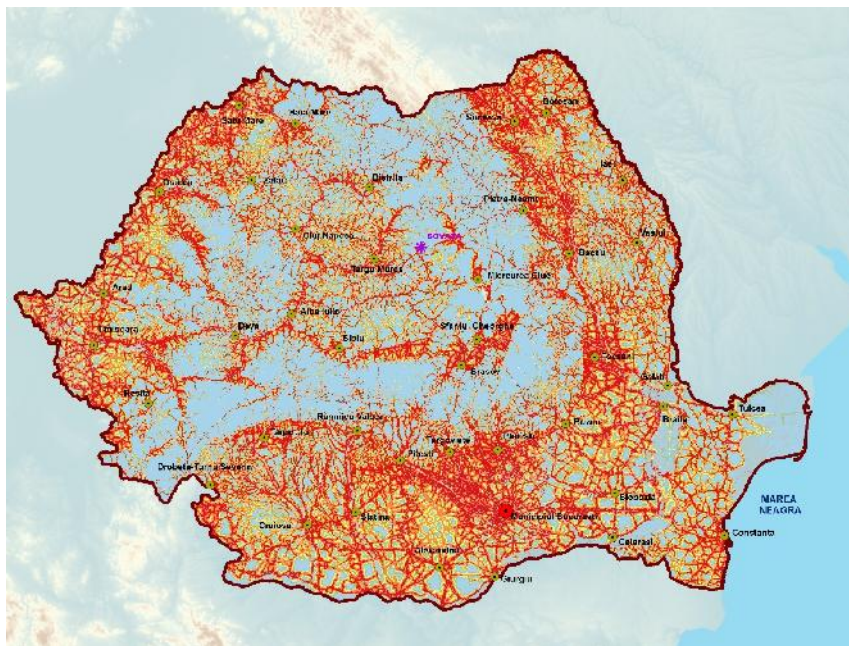


Fig. 2. Rasterul modelului suprafeței de cost (MSC).

Călătorii caută ruta optimă de transport public, iar deciziile lor sunt influențate de atribute personale, răspunsuri la informațiile furnizate și factori situaționali, cum ar fi ora din zi, modul de transport selectat, scopul călătoriei, condițiile de trafic, distanța maximă de mers și maxim numărul de transferuri (Szucs, 2009). Sursele bune de date și instrumentele de analiză sunt cruciale pentru a face alegeri inteligente (Garcia-Martinez, 2018).

Cea de-a doua metodă, modelul suprafeței de cost (MSC) al timpului de deplasare utilizează layere ale datelor spațiale specific domeniului amenajării teritoriului din România. Modelul poate cuprinde un singur punct de plecare sau poate integra toate punctele inițiale de plecare dintr-o zonă lineară (de ex. rețeaua de drumuri, localități). Rezultatul MSC este o hartă tip rastru, în care fiecare valoare a unei celule reprezintă numărul total de secunde necesar deplasării dintr-un punct (sau mai multe puncte) de plecare specificat până la o celulă data (Tache și Petrișor, 2017). Softul utilizat pentru calculul automat al indicatorilor de accesibilitate este un modul specializat al ARCGIS-ului – Spatial Analyst.

Parcurgând toate etapele modelului logic al metodologiei de tip raster, în final obținem rasterul modelului suprafeței de cost (Fig. 2) (MSC), raster pe care îl utilizăm în identificarea costului de deplasare (timpul de deplasare) între orice 2 puncte selectate la nivelul teritoriului studiat (suprafața teritoriului României).

Noutatea lucrării prezentate constă în evaluarea soluțiilor informatice în sistem GIS pentru planificarea călătoriilor în scop turistic, utilizând transportul combinat. În acest scop, în această lucrare am prezentat soluțiile informatice în sistem GIS utilizând modulele specializate pentru calculul costului călătoriilor atât în varianta de tip vector, cât și în varianta de tip raster.

Însă, metodologia de tip vector ce utilizează soluția informatică Network Analyst, formatul de date GTFS și platforma Geospatial Web 2.0 furnizează informații mult mai precise și mult mai flexibile în raport cu soluția de tip raster. Astfel, administratorul de rețea pentru soluția de tip vector poate schimba traiectoria de rute sugerată, adăuga opriri și poate face înregistrări în datele de programare a

timpului (ore de sosire, ore de plecare, excepții de program ale rutelor legate, în special, de sărbători etc.). Dacă la nivelul României, datele privind Mersul Trenurilor există în format XML, datele privind Mersul Autobuzelor sunt foarte răspândite, existând multe surse de date în formate digitale diferite. Soluția finală este combinarea datelor GTFS pentru rețeaua de căi ferate cu datele GTFS pentru rețeaua de autobuze și microbuze publice, astfel încât să putem calcula, conform aplicației ARCGIS, drumul cel mai scurt dintre o destinație inițială și o destinație finală (stațiune turistică de interes național) pe suportul rețelei Network Analyst a rețelei de drumuri și căi ferate din România.

În ceea ce privește metodologia de tip raster, obținerea modelului Rasterul modelului suprafeței de cost (MSC) este o soluție mai facilă, însă trebuie ținut seama de fiecare nod intermodal, pentru a calcula viteza medie atât pe calea ferată, cât și pe calea rutieră către destinațiile turistice. Marele dezavantaj al acestei metode este dificultatea de a ține seama de orele de plecare și orele de sosire atât pe calea ferată, cât și pe calea rutieră și excepțiile de program ale rutelor legate. Acest inconvenient poate fi soluționat printr-o proiectare informatică în limbaj Python care să țină seama de orarele trenurilor și autobuzelor către destinațiile finale (stațiunile turistice). Însă, soluția informatică este complexă și necesită multe testări în condiții de laborator. De aceea, această metodologie este utilă pentru estimarea timpului de deplasare cu ajutorul unui mijloc de transport public și pentru continuarea deplasării cu forțele proprii către destinația finală.

4. Concluzii

Construirea accesului la transportul intermodal și a infrastructurii destinațiilor turistice, precum și legăturile de transport între ele, este crucială pentru dezvoltarea turismului. Astfel, dezvoltarea vehiculelor de

transport, a infrastructurii și utilizarea noilor tehnologii în domeniul transporturilor accelerează dezvoltarea turismului. Transportul intermodal necesită atât modele matematice, cât și metodologii bazate pe inteligență artificială (Baykasoğlu și Subulan, 2016). Un model de programare matematică are ca scop minimizarea costurilor de transport și a factorilor de risc pentru fiecare mod de transport și furnizarea de informații de înaltă calitate.

În urma analizei realizate în cadrul acestei lucrări, Specificația generală de tranzit (GTFS), OpenStreetMap, precum și modulul ArcGIS Network Analyst sunt instrumente moderne prin care comunitatea din domeniul cercetării aplicațiilor de transport calculează și afișează naveta sau călătoria exactă într-o rețea multimodală, utilizând programele reale de tranzit, cât și rețeaua locală sau regională. Pentru a spori eficiența politicilor de transport și a îmbunătăți posibilitățile de transfer, este important să obținem date de transport fiabile care să permită măsurarea traficului de zi cu zi și toți factorii care contribuie (Goliszek, 2017).

În ceea ce privește metodologia privind crearea unui model continuu de suprafață de cost, în format raster cu utilizarea tuturor nodurilor de transport, soluția informatică este foarte utilă pentru transportul combinat dintre călătoriile ce utilizează un mijloc de transport și călătoria perpedes prin propriile forțe, acolo unde mijloacele de transport nu au acces.

Concluzia finală constă în faptul că soluțiile informatice de planificare a călătoriilor utilizând transportul combinat conduce la reducerea timpilor de călătorie în orașe și regiuni fiind un factor esențial din punct de vedere social, economic și de mediu (Givoni și Banister, 2013). De asemenea, reducerea congestiei din trafic, adică scăderea numărului de autovehicule, conduce la o scădere a emisiilor de gaze cu efect de seră (Małeckci *et al.*, 2014).

Notă

Această lucrare a fost susținută de un grant al Autorității Naționale Române pentru Cercetare Științifică și Inovare CNCS / CCCDI - UEFISCDI, numărul proiectului PN-III-P2-2.1-PED-2019-1216 PNCDI III (298 PED / 2020).

BIBLIOGRAFIE

- Antrim A., Barbeau S. J. (2013), *The many uses of GTFS data—opening the door to transit and multimodal applications*, în: *Proceedings of ITS America's 23rd Annual Meeting & Exposition*, lucrarea nr. 11512.
- Baykasoğlu A., Subulan K. (2016), *A multi-objective sustainable load planning model for intermodal transportation networks with a real-life application*, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* **95**: 207-247.
- Bitkowska A., Tyszkiewicz R. (2016), *Intermodal transport as an integral part of logistics system*, *Production Engineering Archives* **11(2)**: 31-35.
- Danilyeva J. (2016), *Transport as a decisive factor in tourism*, teză de doctorat, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Luhansk, Ucraina.
- Dijkstra E. W. (1959), *A note on two problems in connexion with graphs*, *Numerische mathematik* **1(1)**: 269-271.
- Ezzedine H., Bonte T., Kolski C., Tahon, C. (2008), *Integration of traffic management and traveller information systems: basic principles and case study in intermodal transport system management*, *International Journal of Computers Communications & Control* **3(3)**: 281-294.
- Farber S., Morang M. Z., Widener M. J. (2014), *Temporal variability in transit-based accessibility to supermarkets*, *Applied Geography* **53**: 149-159.
- Fayyaz S. S. K., Liu X. C., Zhang G. (2017), *An efficient General Transit Feed Specification (GTFS) enabled algorithm for dynamic transit accessibility analysis*, *PLOS one* **12(10)**: e0185333.
- Garcia-Martinez A., Cascajo R., Jara-Diaz S. R., Chowdhury S., Monzon A. (2018), *Transfer penalties in multimodal public transport networks*, *Transportation Research Part A: Policy and Practice* **114**: 52-66.
- Givoni M., Banister D. (2013), *Moving towards low carbon mobility*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, Marea Britanie.
- Goliszek S. (2017), *Space-time variation of accessibility to jobs by public transport—a case study of Szczecin*, *Europa* **21(33)**: 49-66.
- Jakimavičius M., Palevičius V., Antuchevičiene J., Karpavičius T. (2019), *Internet GIS-Based Multimodal Public Transport Trip Planning Information System for Travelers in Lithuania*, *ISPRS International Journal of Geo-Information* **8(8)**: 319.
- Loidl M., Wallentin G., Cyganski R., Graser A., Scholz J., Haslauer E. (2016), *GIS and transport modelling - Strengthening the spatial perspective*, *ISPRS International Journal of Geo-Information* **5(6)**: 84.
- Małecki K., Iwan S., Kijewska, K. (2014), *Influence of intelligent transportation systems on reduction of the environmental negative impact of urban freight transport based on Szczecin example*, *Procedia-Social and Behavioral Sciences* **151**: 215-229.
- Poelman H., Dijkstra L. (2015), *Measuring access to public transport in European cities*, *Regional and Urban Policy* nr. 17, Comisia Europeană, Bruxelles, Belgia.
- Rizzoli A. E., Fornara N., Gambardella L. M. (2002), *A simulation tool for combined rail/road transport in intermodal terminals*, *Mathematics and computers in simulation* **59(1-3)**: 57-71.
- Shirgaokar M. (2014), *Employment centers and travel behavior: Exploring the work commute of Mumbai's rapidly motorizing middle class*, *Journal of Transport Geography* **41**: 249-258.

- Szucs G. (2009), *Developing co-operative transport system and route planning*, *Transport* **24(1)**: 21-25.
- Tache A. V. (2019), *Modele de evaluare a accesibilității teritoriale utilizând GIS*, *Revista Școlii Doctorale de Urbanism* **4(1)**: 53-62.
- Tache A. V., Petrișor A.-I. (2017), *GIS-based IT model for assessing territorial accessibility in Romania*, *International Journal of Human Settlements* **1(2)**: 13-23.
- Yamada T., Russ B. F., Castro J., Taniguchi E. (2009), *Designing Multimodal Freight Transport Networks: A Heuristic Approach and Applications*, *Transportation Science* **43(2)**: 129-143.

OPORTUNITĂȚI PENTRU ORAȘELE ÎN DECLIN

Mihai-Ionuț DANCIU

Școala Doctorală de Urbanism, Universitatea de
Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu” București,
Facultatea de Arhitectură și Urbanism, Universitatea
Politehnica Timișoara

Anca Iulia ȚĂC

Școala Doctorală Ingineria Resurselor Vegetale și
Animale, Universitatea de Științe Agricole și Medicină
Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României”
Timișoara

Abstract

The COVID-19 pandemic produced a series of drastic short-term changes in everyone's life and generated a professional debate regarding the long-term impact it will have on the public space. In the context in which we are in the twelfth month since its debut worldwide and nine months after the first measures in Romania, we can see its effects especially for those cities that were vulnerable until then: *shrinking cities*. Between March and December 2020, a number of specialized articles were published in the hope of identifying certain patterns of reconfiguration of socio-economic processes and the impact of measures imposed by the health crisis on public spaces. This paper uses classical methods of synthesis, analyzing the literature published in this interval to identify the first signs of pandemic effects in city life, especially *shrinking cities*. The results show that, in fact, *shrinking cities* are favored in the pandemic context in terms of phenomena that benefit them, by limiting brain drain to magnet cities and accelerating programs of projects to increase the quality of life by increasing the quality of the urban environment. In conclusion, the measures that can be implemented by local authorities to use public space in the most efficient way, taking into account the current conditions imposed by social distancing, are presented.

Key words. *Pandemic, shrinking cities, social distancing.*

1. Context

Prezentarea oportunităților pe care le-ar putea aduce pandemia asupra orașelor în declin face referire, în primul rând, la bibliografia de specialitate apărută în ultimele luni. Traversarea unei perioade cu un caracter aparte a determinat apariția unor noi scenarii, căutând fie confirmarea unor presupuziții anterioare, fie trecerea bruscă spre noi resorturi de planificare urbană și arhitecturală. Subiectul a fost tratat în ultima perioadă în literatura științifică cu precădere din perspectiva digitalizării forțate (Kligler-Vilenchik *et al.*, 2020; Moore *et al.*, 2020; Newlands *et al.*, 2020; Nguyen *et al.*, 2020;), a siguranței alimentare (Cummings *et al.*, 2020), a impactului asupra spațiilor publice (Honey-Rosés *et al.*, 2020).

Orașele în declin, denumite *shrinking cities* în literatura internațională de specialitate, au primit o atenție sporită prin cercetările lui Phillip Oswalt de la începutul anilor 2000. Acestea au urmat, în fapt, preocupărilor din literatura germană și nord-americană din anii '80 ai secolului al XX-lea. În România, termenul pătrunde prin Ilinca Păun Constantinescu, expoziția *Shrinking Cities in Romania* (2016) și volumul omonim, particularizând prin acest demers caracteristicile specific românești față de cele generale ale orașelor în care se constată un declin fizic și moral. Orașele în declin se încadrează în procesele uzuale de creștere și descreștere a așezărilor, ca urmare a unor influențe economice și politice cărora le fac acestea față. Condiția acestor orașe în declin, rezultată dintr-o evoluție istorică încetinită, este văzută ca o posibilitate pentru a genera o avangardă în urbanism, prin forme novatoare de organizare comunitară, locuire și de calitate a vieții urbane (Păun Constantinescu, 2019). Situația actualelor orașe românești în declin este determinată de resorturile specifice perioadei de industrializare intensivă, începând din secolul al XIX-lea până în a doua parte a secolului al XX-lea.

Observarea fenomenului este descrisă ca fiind specifică perioadei postmoderne, când în Europa au început să fie resimțite efectele trecerii Europei de Est de la economia centralizată la economia de piață, dar se manifestă la modul general la nivel mondial ca proces specific consecutiv celui de industrializare intensivă în jurul primelor două revoluții industriale.

Orașele în declin sunt caracterizate prin declin demografic (demografie în descreștere acută și migrație spre orașele-*magnet*), declin economic (cuanum al economiei locale în descreștere) și declin funcțional (degradarea fondului construit și înmulțirea activelor latente). În context românesc, declinul este rezultatul unei suprapunerii între lipsa de acceptare din partea decidenților, conotația negativă a contracției, lipsa unei identități consolidate și lipsa unei preocupări generale reflectate în discursul public general. Anii de după 1989 au adus proceduri accelerate de privatizare și dezindustrializare, trecând identitatea orașelor dinspre producție spre consum și servicii (terțiarizare). Criza actuală a orașelor contemporane este văzută ca un proces de continuă reșezare de Păun Constantinescu, în care cele mai vulnerabile sunt orașele mici. Abandonarea siturilor industriale, fără a avea o intenție pentru conversie sau reabilitare, a produs multiplicarea siturilor dezindustrializare, *brownfield*, unele dintre ele transformându-se în *greenfield* prin trecerea timpului și ecologizarea pe cale naturală sau renaturarea. Un alt efect este transformarea urbanului în rural, așadar ruralizarea acestuia urbanului, indicator al unei stări de involuție economică sau al sărăciei. Pe de altă parte, funcțiuni urbane fundamentale pentru o calitate ridicată a vieții, precum dotările socio-culturale și comerciale sunt părăsite sau restructurate iar rețelele majore, centralizate cad în degradare.

Măsurile uzuale adoptate pentru redresarea orașelor în declin (Veghter, 2018) se referă la adecvarea densității, renaturarea zonelor

periurbane și participare. Adecvarea densității se referă la densificare urbană în zonele cu potențial ridicat pentru aportul la economia locală. Renaturarea se produce în cazul suprafețelor periurbane degradate sau în curs de degradare morală și fizică, fără potențial în aportul la economia locală. Participarea publică presupune transparentizarea proceselor de guvernare locală și regională, prin planificare fundamentată și testată prin acțiune. Păun Constantinescu expune, printre altele, posibilitatea tranziției spre agricultură urbană pe scară largă, prin mijloace de coproducție și sugerează ca punct de plecare în abordarea acestor orașe focalizarea pe resursele existente pentru îmbunătățirea calității vieții, accentuând particularitățile pozitive și implementarea unor microproiecte cu impact la scară majoră.

Prezentarea pe larg a contextului în paragrafele anterioare este necesară pentru a înțelege particularitățile specifice acestor tipuri de orașe, precum și a aspectelor care aduc beneficii orașelor în declin în contextul unei pandemii care presupune interdicții de deplasare și o atenție sporită asupra calității spațiului public.

2. Orașele în pandemie

Contextul pandemic produce efecte diverse, care însă urmăresc un cadru tipic prin posibilitatea de asociere ca fenomene specifice. Deși, cel mai probabil efectele pe termen lung vor fi resimțite doar sub impactul efectelor intervalului martie – mai 2020, este posibil ca anumite decizii luate în perioada aceasta să fie permanentizate prin demonstrarea eficienței asupra calității vieții. Sunt enumerate și detaliate în cele ce urmează câteva constatări cu caracter general.

Se constată că telemunca presupune reducerea temporară sau parțială a migrației spre orașele mari, iar urmarea cursurilor universitare în sistem online presupune că

studentii nu se deplasează către orașele mari. Din punct de vedere economic, lipsa migrației presupune reținerea resurselor financiare în orașele-sursă (valoarea chiriilor, consumului zilnic sau cea ce deplasare între orașele-sursă și orașele-magnet). Pe lângă aceasta, posibilitatea educației în mediul online face ca vitalitatea potențială a orașelor-sursă să se păstreze chiar și odată cu perioada de debut a calendarului universitar. De data aceasta, însă, comunicarea nu se realizează în jurul campusurilor studentești, ci în acele spații publice ale orașelor-sursă care permit desfășurarea unor activități recreative multiple în condiții de distanțare fizică și densitate relativ redusă. Astfel având în vedere suspendarea activităților care presupun prezența fizică a elevilor și a studenților în sălile de curs, se generează pentru orașele-magnet și o criză demografică funcțională, întrucât un segment important al populației, cel reprezentat de studenții care nu se mai deplasează la oraș pentru a participa la cursuri, nu mai închiriază unități locative, astfel încât o bună parte din fondul locativ rămâne neocupat în dauna proprietarilor. Inversarea declinului demografic afectează și economia atât la nivel local cât și central, întrucât aceasta se bazează pe capacitatea de producție a unei comunități și pe contribuția pe care fiecare membru al comunității o aduce în vederea realizării interesului comun.

Din perspectiva turismului, interdicțiile de circulație determină alternative pe plan național și local, punând în avantaj orașele care își valorifică și promovează patrimoniul natural și cel construit. Astfel, odată limitată circulația internațională și anularea interdicțiilor cu privire la deplasare, tiparele pentru activități de turism, recreere și agrement se orientează spre posibilitățile existente pe plan națională. În acest context, destinațiile turistice care beneficiază de un avantaj sunt cele care oferă condiții propice turiștilor printr-o bună accesibilitate, promovarea valorii patrimoniale și calitatea ospitalității. Principiul este aplicabil

destinațiilor care nu presupun o densitate ridicată a prezenței turistice suprapuse cu cea a locuitorilor, așadar nu marilor orașe turistice ci mai degrabă a celor de dimensiuni reduse, aflate într-o relație favorabilă cu mediul proxim.

Adecvarea spațiului public presupune regândirea designului străzilor, o reproiectare a acestora cu trotuarele mai largi, mai mult spațiu pentru deplasarea nemotorizată, ducând la reducerea emisiilor de carbon din orașe. Există o preocupare conform căreia cumpărăturile online pot duce la diminuarea comerțului fizic. În general, COVID-19 a produs o scădere a mobilității pietonale generate de activitatea comercială, fapt care a determinat efecte negative asupra multor magazine locale, cafenele și comercianți cu amănuntul (Honey-Rosés *et al.*, 2020). Pentru designul străzilor, Asociația națională a funcționarilor din departamentele de transport urban din SUA recomandă (NACTO, 2020) mentenanța sistemelor de transport pentru a transporta în siguranță angajații spre locurile de muncă și bunurile esențiale (inclusiv amenajarea temporară de piste pentru biciclete) și eliberarea zonelor aglomerate pentru distanțarea fizică (prin închiderea sau limitarea traficului pe anumite străzi pentru distanțarea socială, închiderea sau limitarea traficului pe străzile adiacente sau în interiorul parcurilor pentru distanțarea socială, extinderea temporară a facilităților pietonale în zone aglomerate folosind instrumente temporare, precum și limitarea căilor de acces la zonele și atractorii în care nu este posibilă realizarea distanțării sociale).

Localitățile mici devin din ce în ce mai dependente de supermagazine odată cu restricțiile impuse asupra piețelor tradiționale. Printre caracteristicile situației pandemice se află și procedurile de relocalizare a sistemului de retail local, orientarea spre comenzi digitale, restructurarea domeniului fast-food, cu un impact asupra aprovizionării și oferirea de

ajutoare din partea statului pentru situații de urgență (Cummings *et al.*, 2020). Așadar, reziliența sistemului urban de asigurare cu hrană este pus la încercare printr-o serie de efecte pe termen mediu și lung. Aceste efecte se referă la potențialul de re-localizare a sistemului urban de vânzare de alimente, generând rețele de producție, comercializare și consum la scară redusă (micro, locale). Al doilea aspect se referă la tranziția accelerată spre achiziționarea alimentelor utilizând instrumente digitale (aplicații pentru comenzi online și livrare la domiciliu). Un alt aspect luat în calcul este restructurarea sistemului de alimentație publică, precum și răspunsul autorităților locale la necesitatea de a asigura hrană categoriilor defavorizate. Este lansată, de asemenea, provocarea de a forma un sistem de comerț alimentar mai sănătos și mai echitabil. În fapt, decizia este plasată la mâna administrației, care trebuie să utilizeze în mod creativ instrumentele existente pentru a sprijini comerțul cu amănuntul, încurajând rețelele locale de hrană sănătoasă. Deși criza sanitară poate avea efecte negative asupra siguranței alimentare pentru cei mai defavorizați, există, de asemenea, oportunitatea pentru decidenți de a echilibra sistemele alimentare locale.

Digitalizarea presupune o transparentizare ridicată a procedurilor administrației publice. Prin digitalizare (interacțiunea cu administrațiile, cumpărături în online sau în rețele de întraajutorare, telemunca) se reduce procentul activităților obligatorii în spațiul public la tipare predictibile - deci gestionabile prin politici publice. Tehnologia are un impact asupra tuturor actorilor urbani, indiferent de cantitatea sau calitatea aportului acestora la viața urbană. Reacțiile la criză sunt favorabile celor care deja inițiaseră demersuri pentru tehnologizare, aceștia fiind de fapt și cei care beneficiază de avantaje. Eficientizarea energetică, producția de energie din mijloace regenerabile fără interacțiune umană și agricultura urbană apar ca mijloace de reziliență a micilor gospodării. Totuși, comunitățile și gospodăriile devin dependente

de rețelele electrice, de internet și calitatea acestora. Într-o astfel de criză, în care finanțarea nu lipsește, devine decisivă modalitatea în care investițiile sunt orientate spre tehnologizare (Bozga și Deaconescu, 2020). Odată eliberat spațiul public de activitățile necesare care presupun prezență fizică, acesta poate fi dedicat activităților opționale sau sociale, modificând spații publice în funcție de necesități, în condiții de distanțare socială și cu o densitate redusă a prezenței fizice în spațiul public. Spațiul public se modifică fundamental, prin adaptarea și redistribuirea acestuia. Cu precădere în structurile urbane cu o densitate prea amplă apare necesitatea unor spații verzi de dimensiuni mai mici, spații verzi de cartier, parcuri de buzunar, care să ofere acces locuitorilor la spații verzi de calitate.

3. Efecte asupra spațiilor publice ale orașelor în declin

Efectele asupra orașelor în declin sunt diferite cu precădere sub raport socio-economic, prin accentuarea disparităților între categoriile relativ reziliente financiar și cele dependente de resorturi informale pentru asigurarea celor minim necesare pentru consumul zilnic. În ceea ce privește spațiul public, acesta prezintă efecte similare celor din orașele mari, însă prezintă și avantaje determinate de însăși natura acestora.

Din perspectiva calității spațiilor publice, orașele în declin prezintă spații publice cu dimensiuni mult superioare celor necesare, fiind dedicate unei utilizări intensive de către rețelele specifice perioadei industriale. Calitatea redusă a spațiilor publice este determinată, în fapt, de lipsa cunoașterii și a preocupării administrației pentru tipologii de rezolvări și amenajări care cresc calitatea vieții urbane. Odată cu emergența pandemiei și a necesităților determinate de condițiile sanitare, spațiile publice primesc formal sau informal amenajări temporare sau permanente dedicate activităților opționale sau sociale, în condiții de distanțare socială și

cu o densitate oricum redusă a prezenței fizice în spațiul public. În același timp, mobilitatea se desfășoară pe tipare prestabilite: se deplasează spre locurile de muncă încă rămase în aceste localități doar cei strict dependenți de echipamente, utilaje sau mijloace - astfel, cei care nu pot desfășura activitățile obișnuit de acasă. Astfel, transportul în comun poate fi organizat mai eficient, adaptat nevoilor celor care se deplasează. Orașele în declin prezintă particularitatea unor infrastructuri urbane concentrate în jurul unor puncte cheie: cartiere cu densitate ridicată, ansambluri industriale sau noi ansambluri de servicii apărute în perioada contemporană. În acest sens, un exemplu pozitiv este proiectul Green Line Valea Jiului, care propune introducerea unui mijloc de transport în comun electric între localitățile Văii Jiului, prin crearea unor benzi dedicate pentru transportul în comun în orașe și realizarea unor lucrări suplimentare pentru creșterea conectivității locale: amenajarea parcajelor colective de cartier, amenajarea de piste de biciclete și de trotuare pentru o bună conectivitate cu stațiile acestei rețele. Fig. 1 prezintă rețeaua propusă pentru acest sistem de transport în comun și complementaritatea cu sistemele de mobilitate nemotorizată la nivel local.

Proiectele de renaturare și creștere a calității spațiilor verzi, parte din paletarul intervențiilor de gestiune eficientă a contractiei urbane, devin cele mai importante pentru a oferi oportunități de petrecere a timpului în aer liber în condiții propice de igienă și sănătate. În cazul orașelor în declin, se pune problema utilizării spațiilor rămase în urma activităților industriale. Cu precădere este vorba despre reutilizarea celor care pot încă avea relevanță economică și renaturare, prin ecologizare, pentru cele care nu mai prezintă interes din punct de vedere economic. În acest sens, un exemplu pozitiv este în Silezia, Voievodatul Śląskie. Administrația, împreună cu institutul GIG (Główny Instytut Górnictwa, 2013) a pus la punct OPI-TPP, o bază de date regională

deschisă care conține informații revelatoare cu privire la zonele industriale odată cu încheierea activităților miniere și funcțiunile actuale ale acestora, cu precădere cele de mediu. Acestea sunt parte integrantă a Sistemului Regional de Informații Spatiale Deschise (ORSIP). Sistemul este un instrument integrat pentru achiziționarea, prelucrarea și publicarea datelor privind zonele post-industriale, cu precădere cele degradate. Acest sistemul implementează instrumente și soluții utilizate în instrumente interactive și site-uri web, oferind un acces eficient la o gamă largă de informații cu o credibilitate ridicată și date actualizate. Sistemul OPI-TPP a fost construit în Sistemului de Informații Geografice (GIS), un extras al interfeței acestuia putând fi vizualizată în Fig. 2. Baza de date a sistemului pentru întreaga zonă a voievodatului Silezia conține informații sub formă de straturi de informații privind zonele industriale și postindustriale, situri renaturate și starea actuală a acestora, precum și exemple de zone postindustriale care au fost re-dezvoltate și constituie exemple de bună practică.

Pe lângă degradarea uzuală a mediului construit, închiderea serviciilor dependente de prezența persoanelor în spații interioare eliberează spații. Acestea sunt prilejul pentru regruparea și densificarea activităților economice în clustere de servicii care imită eficiența centrelor comerciale mari (practic o reîntoarcere la principiul orașului de inspirație medievală, compact) care în spațiile interioare prezintă risc ridicat de infectare. Centrele incoerente ale orașelor, rezultate din inserția succesivă a unor obiecte arhitecturale fără comunicare reciprocă, se pot restructura în jurul unor străzi pietonale, eliberate de traficul inexistent al autoturismelor, cu o densitate suficient de redusă pentru a asigura distanțarea fizică. Un exemplu pentru orașele în declin este abordarea municipiului Reșița, care a dezvoltat începând din 2016 o strategie pentru atragerea investitorilor din exterior ca urmare a unei atitudini proactive din partea administrației publice locale.

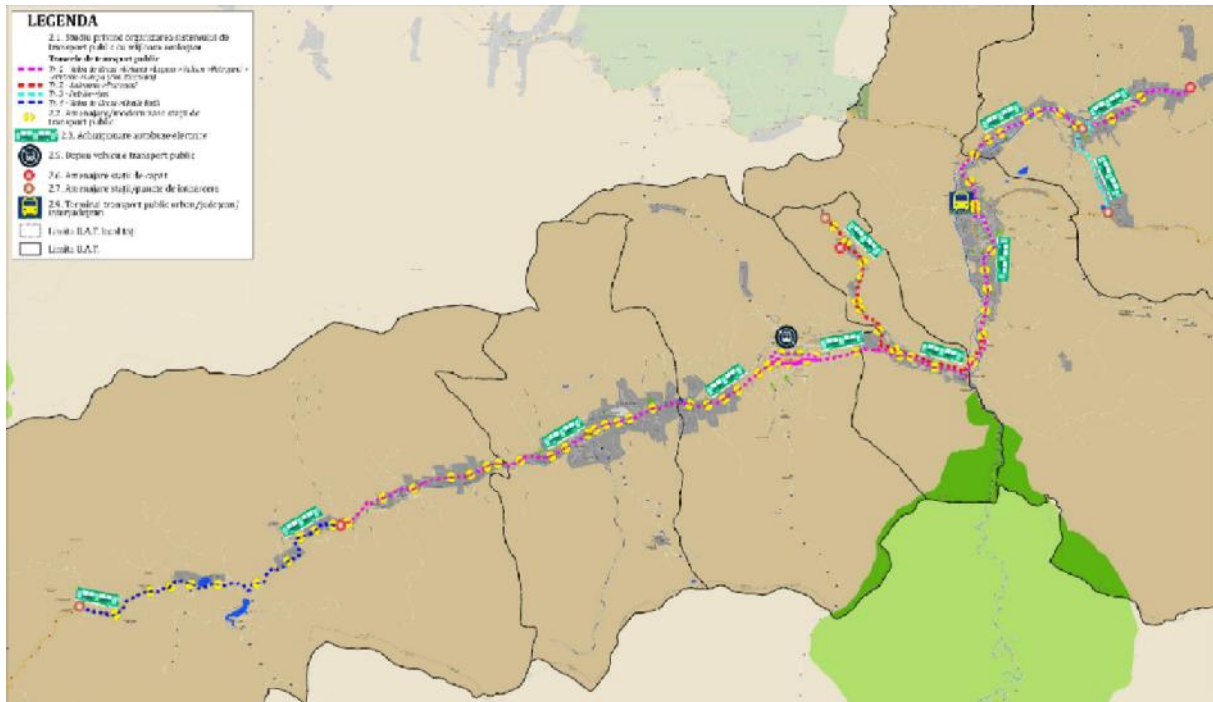


Fig. 1. Plan de Mobilitate Urbană Durabilă pentru realizarea proiectului de dezvoltare zonală “Linia verde de autobuze electrice între Petrila-Petroșani-Aninoasa-Vulcan-Lupeni-Uricani Green Line Valea Jiului”. Propuneri – tematica Transport public – întregul areal (Sigma Mobility Engineering, 2018).

Fig. 3 prezintă ansamblul dezvoltat în zona Mociur a municipiului. Dezvoltatorul imobiliar Ceetrus România a început în 2020 implementarea unui proiect de transformare a fostei platforme industriale, întins pe durata a 15 ani, la finalul căruia vor fi regenerare 36 de hectare ale unei foste zone industriale din oraș. Din perspectiva abordărilor necesare orașelor în declin, proiectul ilustrat în Fig. 3 propune densificarea medie a unei zone de trecere între cartiere mari ale Reșiței, restabilind o conexiune care părea că se va distruge odată cu dezindustrializarea (Ceetrus România, 2020).

4. Rezultate și discuții

Trecând în revistă aspectele expuse anterior, obiservăm o situație contrastantă. Deși, în general, pandemia COVID-19 este percepută ca producând o serie de dezavantaje, analiza orașelor în declin arată că acestea pot beneficia de criza sanitară pentru accelerarea unor proceduri care conduc la o creștere a calității spațiilor publice. Implicit, pot produce

o creștere a calității vieții. Deși aceste principii și propuneri de proiecte nu se referă doar la orașele în declin, procedurile specifice pentru contracararea contracției urbane (adecvare a densității, renaturare și democratizare) pot fi accelerate cu precădere prin proiecte de regenerare urbană, amenajarea de noi spații verzi și digitalizarea administrației publice.

Un studiu mai amplu este necesar a fi dezvoltat la finalul perioadei pandemice, înregistrând date relevante din punct de vedere cantitativ cu privire la mobilitatea locală și între localitățile-sursă și localitățile-magnet (date furnizate de companiile de transport), procedurile cu impact asupra spațiilor publice aplicate de administrațiile locale (modificarea temporară a profilurilor stradale, introducerea unor obiecte de mobilier pentru distanțarea fizică în spațiul public sau scurtarea intervalelor de așteptare în stații pentru a permite o mobilitate cât mai eficientă și a evita aglomerarea) și modul în care au resimțit limitările de deplasare categoriile defavorizate de persoane.

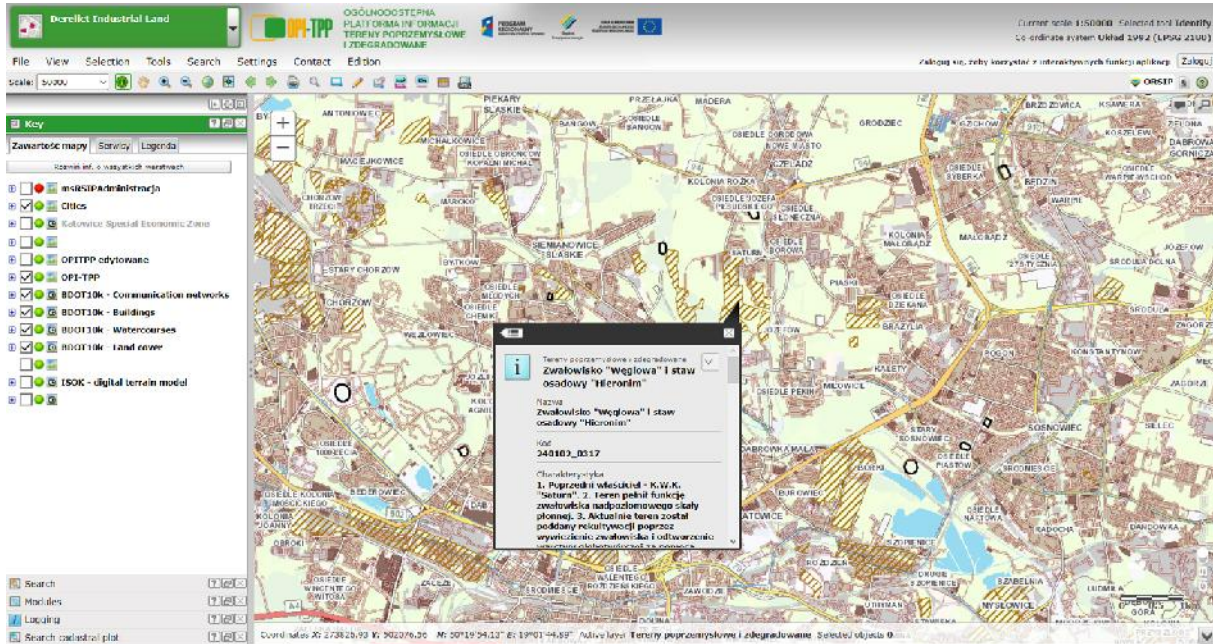


Fig. 2. Aplicația OPI-TPP (Główny Instytut Górnictwa, 2013).



Fig. 3. Ansamblul Mocir-UCM Reșița (Ceetrus, 2020).

5. Concluzii

Articolul de față a tratat efectele pe termen scurt pe care pandemia COVID-19 le-a produs în viața tuturor, prezentând rezultatele dezbaterii profesionale în literatura de specialitate. Lucrarea a arătat modul în care orașele în declin pot fi favorizate în pandemie

prin limitarea migrației spre orașe magnet și accelerarea proiectelor pentru creșterea calității mediului urban.

BIBLIOGRAFIE

Bozga M., Deaconescu F. (2020), *Business Insights with PwC. Digitalizarea va continua în un ritm accelerat în*

- perioada următoare. Automatizarea va avea o proporție semnificativă, <https://blog.pwc.ro/2020/11/18/business-insights-with-pwc-digitalizarea-va-continua-in-un-ritm-accelerat-in-perioada-urmatoare-automatizare-va-avea-o-proporție-semnificativă/>
- Ceetrus România (2020), *Ceetrus demarează proiectul de la Reșița și continuă dezvoltarea celui din Brașov*, <https://www.zf.ro/supliment-zf-birouri/ceetrus-demareaza-proiectul-de-la-resita-si-continua-dezvoltarea-19544047>
- Cummins S., Berger N., Cornelsen L., Eling J., Er V., Greener R., Kalbus A., Karapici A., Law C., Ndlovu C., Yau A. (2020), *COVID-19: impact on the urban food retail system and dietary inequalities in the UK*, *Cities & Health* **4(3)**, DOI:10.1080/23748834.2020.1785167.
- Główny Instytut Górnictwa (2013), *Ogólnodostępna Platforma Informacji*, <https://opitpp.orsip.pl/imap/>
- Honey-Rosés J., Anguelovski I., Chireh V. K., Daher C., Konijnendijk van den Bosch C., Litt J. S., Mawani V., McCall M. K., Orellana A., Oscilowicz E., Sánchez U., Senbel M., Tan X., Villagomez E., Zapata O., Nieuwenhuijsen M. J. (2020), *The impact of COVID-19 on public space: an early review of the emerging questions – design, perceptions and inequities*, *Cities & Health* **4(3)**, DOI:10.1080/23748834.2020.1780074.
- Kligler-Vilenchik N., Stoltenberg D., de Vries Kedem M., Gur-Ze'ev H., Waldherr A., Pfetsch B. (2020), *Tweeting in the Time of Coronavirus: How Social Media Use and Academic Research Evolve during Times of Global Uncertainty*, *Social Media + Society* **6(3)**, DOI:10.1177/2056305120948258.
- Moore R. C., Hancock J. T. (2020), *Older Adults, Social Technologies, and the Coronavirus Pandemic: Challenges, Strengths, and Strategies for Support*, *Social Media + Society* **6(3)**, DOI:10.1177/2056305120948162.
- NACTO (2020), *Rapid Response: Emerging Practices for Cities*, <https://nacto.org/covid19-rapid-response-tools-for-cities/>
- Newlands G., Lutz C., Tamò-Larrieux A., Fosch Villaronga E., Harasgama R., Scheitlin G. (2020), *Innovation under pressure: Implications for data privacy during the Covid-19 pandemic*, *Social Media + Society* **6(3)**, DOI:10.1177/2053951720976680.
- Nguyen M. H., Gruber J., Fuchs J., Marler W., Hunsaker A., Hargittai E. (2020), *Changes in Digital Communication During the COVID-19 Global Pandemic: Implications for Digital Inequality and Future Research*, *Social Media + Society* **6(3)**, DOI:10.1177/2056305120948255.
- Păun Constantinescu I. (2019), *De ce să vorbim despre Shrinking Cities în România*, în Păun Constantinescu I. (Editor), *Shrinking Cities in Romania. Orașe românești în declin*, Editura DOM publishers, Berlin, Germania și Editura MNAC, București, România, pag. 100-117.
- Sigma Mobility Engineering (2018), *Plan de Mobilitate Urbană Durabilă pentru realizarea proiectului de dezvoltare zonală "Linia verde de autobuze electrice între Petrila-Petroșani-Aninoasa-Vulcan-Lupeni-Uricani Green Line Valea Jiului"*, U.A.T. Județul Hunedoara.
- Veghter D. (2018), *How to Cope with Urban Shrinkage?*, <https://www.reatch.ch/de/content/how-cope-urban-shrinkage>