

LUCRARILE CONFERINTEI DE CERCETARE



**IN CONSTRUCTII.
ECONOMIA CONSTRUCTIILOR
URBANISM. AMENAJAREA TERITORIULUI**

**VOLUMUL 24
2023**

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

Ediția a XXIV-a

Cercetări inovative în domeniul construcțiilor, arhitecturii și urbanismului ca răspuns la provocările societale și tehnologice

București, 16 noiembrie 2023

Parteneri
media:

ECONOMISTUL

ibuild proidea

Sponsori
Premium:

ABRISO **Jiffy**
WE CREATE. WE SUSTAIN. WE PROTECT.

THEDA MAR
The Flavor of Stone

Sponsori
Standard:

TECNOSERVICE
DEDICATED TO QUALITY

EQUIPMENT

VEROTHERM
Produs în colaborare cu Institutul de Cercetări în Construcții

MIDAN
Sisteme în construcții

Sponsor:

PETROMAR

Publicație editată de:

Distribuită sub licență:

**URBAN
INCD
INCERC**

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



Publicație indexată în bazele de date CiteFactor, ProQuest, CEEOL, Scipio și Ulrich's Periodicals Directory și recunoscută de CNCS – științe umaniste (categoria C)

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

Comitetul de organizare

Președinte

Dr. ing. Claudiu Sorin DRAGOMIR

Membri

Drd. ec. Alexandra Marina
BARBU

Arh. Gabriela VOLOACĂ

Arh. drd. urb. Teodora
UNGUREANU

Drd. geogr. Andreea Catălina
POPA

Comitetul științific / de program

Președinți

Dr. ing. Emil-Sever GEORGESCU

Dr. ecol., dr. geogr., habil. urb. Alexandru-Ionuț PETRIȘOR

Membri

Colaboratori

Dr. ing. Ioana Mihaela ALEXE
Dr. ing. Cornelia BAERĂ
Dr. ing. Aurelia BRADU
Dr. ing. Adrian Alexandru
CIOBANU
Dr. ing. Iolanda Gabriela
CRAIFALEANU
Ing. Carmen Silvia DICO
Dr. ing. Daniela DOBRE
Dr. ing. Cornelia Florentina
DOBRESCU
Ing. Aurelian GRUIN
Dr. ing. Andreea HEGYI

Drd. ing. Nicoleta Adaciza IONESCU
Dr. ing. Adrian-Victor LĂZĂRESCU
Dr. ing. Claudiu Lucian MATEI
Dr. ing. Cristian PETCU
Dr. ing. Horia Alexandru PETRAN
Dr. ing. Irina POPA
Fiz. dr. urb. Oana Cătălina
POPESCU
Dr. ec. Mircea-Iosif RUS
Dr. ing. Adrian SIMION
Dr. ing. Antonio Valentin TACHE
Drd. ing. Vasilica VASILE
Dr. ing. Marta Cristina ZAHARIA

Dr. arh. Walid HAMMA
Dr. geogr. Huu Duy NGUYEN
Dr. ing. Tiberiu CATALINA
Dr. ing. Cristian PAVEL
Dr. ing. Pietro ELISEI
Dr. arh. Ana-Maria DABIJA
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. Virginia-Graziela
GUSLICOV
Dr. ing. Gheorghe BADEA
Dr. geogr. Ioan IANOȘ
Dr. ec. Florin Marian BUHOCIU
Lt. col. dr. ing. Florin NEACȘA
Arh. Liliana Elza PETRIȘOR
Dr. ing. Silviu-Mihai PETRIȘOR
Gl. bg. dr. ing. Ghiță BÂRSAN
Col. dr. ing. Manuel ȘERBAN
Dr. ing. Anghel ION

Referenți

Andreea Catălina POPA

Alexandru-Ionuț PETRIȘOR

Teodora UNGUREANU

ISSN 2393-3208

CUPRINS

CUPRINS		
CERCETĂRI RECENTE PRIVIND INFRASTRUCTURA VERDE URBANĂ	Oana-Cătălina POPESCU, Antonio-Valentin TACHE	5
HOMS: A TALE OF A CITY - HOW PLANNING PRACTICES AND SECTARIAN TENSIONS FUELED CONFLICT	Mahmoud AL-TURKMANI	15
LES JARDINS PUBLICS : UN ECOSYSTEME URBAIN FERTILE EN BIODIVERSITE AU SERVICE DE LA COMMUNAUTE AU FIL DU TEMPS, LE CAS DU JARDIN LONDON A BISKRA, ALGERIE	Mounir HADJI, Alexandru-Ionuț PETRIȘOR	21
INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ – CATALIZATOR AL CREATIVITĂȚII ÎN EDUCATIA DE ARHITECTURA	Marius VOICA, Maria ȚÎLVESCU-NICULA, Maria-Cristina CLENCIU	29
PRIVIRE DE ANSAMBLU ASUPRA MONITORIZĂRII PROGRESULUI DEZVOLTĂRII DURABILE	Simona-Rodica ȘOLDAN	37
PROPUNERE LISTĂ DE INDICATORI DE PERFORMANȚĂ PENTRU ORAȘUL INTELIGENT	Lucian-Marian PAVEL	45

CERCETĂRI RECENTE PRIVIND INFRASTRUCTURA VERDE URBANĂ

Oana-Cătălina POPESCU

Doctor urb. fiz. CS III., INCD URBAN-INCERC, București, e-mail: oana_katalina2006@yahoo.com

Antonio-Valentin TACHE

Doctor urb. ing. CS III, INCD URBAN-INCERC, București, e-mail: tonytache62@gmail.com

Abstract

Along with the economic and social dimension, achieving ecological stability is one of the three dimensions of sustainable development. The aim of this research is to evaluate the status of research and practice in the field of green / urban green infrastructure, to find out the level of interest on this topic highlighted in recently scientific publications, what is the relation with other themes and what are these areas, and what is current state of acquired knowledge. Green infrastructure, urban green infrastructure and nature-based solutions are current topics that can be found both in European Union policies and documents and, increasingly, in international scientific publications. The number of references in publications on Google Scholar shows, on the one hand, that the maximum interest in this topic was reached in 2018-2019, and on the other hand, that there is still an increased interest in green / urban green infrastructure in connection with the following other topics: urban planning, public health, climate change adaptation, public participation, local governance, nature-based solutions, ecosystem services, metropolitan areas, social equity and environmental justice, biodiversity, GIS and remote sensing, and the Covid-19 pandemic. The analysis of scientific articles, books and reports from the last five years shows that urban green infrastructure is a subject of a multi- and trans-disciplinary nature. As for the

current state of knowledge, scientific publications agree that a hybrid green-grey infrastructure can help avoiding possible conflicts in the context of urban space. Also, more and more attention is paid to inclusive planning and governance, for a balanced distribution of urban green infrastructure. Recent research shows that nature-based solutions should be integrated into urban planning and that policies should be created to stimulate the use of green urban infrastructure models through nature-based solutions.

Key words. green spaces, ecosystem services, sustainable development, planning, nature-based solutions.

1. Context

1.1. Infrastructura verde, spațiul verde și soluțiile bazate pe natură

În literatura de specialitate se atrage atenția asupra ambiguității care încă există în ceea ce privește definiția **infrastructurii verzi** (Matsler *et al.*, 2021), deoarece ea poate fi privită fie ca abordare de planificare, fie ca o rețea ecologică, fie ca o tehnică. Această ambiguitate în terminologia infrastructurii verzi are totuși un avantaj – permite abordări interdisciplinare – și reprezintă o provocare – impulsionează cercetarea. Nu se recomandă un concept unic, ci recunoașterea termenilor alternativi și specificarea sensului în funcție de necesitate.

Astăzi, conceptul de **infrastructură verde** reprezintă o nouă înțelegere a relației dintre om și natură și oferă un nou sens planificării spațiului verde (Hu *et al.*, 2020). În orașe, prezența naturii este asigurată de **infrastructura verde urbană**, ce are ca rol furnizarea de servicii ecosistemice, lucru care duce la îmbunătățirea calității vieții și a rezilienței urbane (Comisia Europeană, 2013).

Spațiul verde este unul din indicatorii dezvoltării durabile, atingerea stabilității ecologice, economice și sociale fiind considerate cele trei dimensiuni ale dezvoltării durabile. Mai mult, distribuția echilibrată a spațiului verde în funcție

de mărimea populației este un principiu al justiției geografice.

Literatura de specialitate privește spațiul verde ca fiind o parte a naturii, compusă din:

- păduri, parcuri și grădini (De Vries *et al.*, 2003, White *et al.*, 2013);
- terenuri vegetate adiacente zonelor urbane (compus din rezervații naturale, parcuri naționale, terenuri de sport în aer liber, locuri de joacă pentru școli sau zone rurale sau semi-rurale adiacente zonelor urbane (Chong *et al.*, 2013, Taylor și Hochuli 2017).
- parcuri, grădini, copaci care oferă numeroase servicii ecosistemice locuitorilor orașului (Bastian *et al.*, 2012), împreună cu alte zone verzi și albastre (Petersen, 2013) – cu toate la nivelul mediului urban.

Din punctul de vedere al planificării spațiale, spațiul verde se aplică la nivel de zonă urbană. În România nu există o definiție oficială a spațiului verde, nici chiar în Legea nr. 24/2007 se referă la reglementarea și administrarea spațiilor verzi din intravilanul localităților (Parlamentul României, 2009). Există un proiect legislativ ce prevede modificarea Legii nr. 24/2007 (Camera Deputaților, 2021) care conține următoarea definiție: „*Spațiul verde este o suprafață de teren care înglobează vegetație dezvoltată natural și/sau plantată de om, care are rol social, cultural sau de protecție a mediului și care ajută la asigurarea, creșterea sau îmbunătățirea calității mediului de viață uman prin aportul estetic, ecologic și/sau prin posibilitatea de recreere*”.

Politica Uniunii Europene urmărește ca activitatea de cercetare-inovare să se aplice inclusiv în relație cu natura, iar acest lucru se poate face prin găsirea și utilizarea unor **soluții bazate pe natură**, definite de Comisia Europeană ca fiind „*Soluții inspirate și susținute de natură, care sunt rentabile, oferă simultan beneficii de mediu, sociale și economice și ajută la creșterea rezilienței*”. Astfel de soluții aduc elemente, caracteristici și procese naturale în orașe și peisaje, prin intervenții eficiente adaptate la nivel local. Soluțiile bazate pe natură înseamnă utilizare inteligentă a resurselor

naturii – aer, apă, sol, sporesc capitalul natural și ajută la creșterea economică.

Beneficiile soluțiilor bazate pe natură au fost evidențiate în documente europene și internaționale, ca de exemplu în Pactul Verde al UE (Comisia Europeană, 2019). Strategia UE privind Biodiversitatea pentru 2030 (Comisia Europeană 2020 a) urmărește stoparea pierderii ecosistemelor urbane verzi, iar soluțiile bazate pe natură trebuie introduse și în sectoare de bază ale economiei, precum cel agroalimentar (Comisia Europeană, 2020), consolidând creșterea verde, creând locuri de muncă și sporind reziliența colectivă (Comisia Europeană, 2021).

În România, Planul Național de Redresare și Reziliență (Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene, 2021 și actualizat în septembrie 2023) se referă deseori la soluțiile bazate pe natură ca măsură pentru diminuarea poluării aerului din marile aglomerări urbane.

Astăzi conceptul de *soluții bazate pe natură* este considerat a fi un concept-umbrelă, care conține o puternică **dimensiune de planificare spațială**, și care este legat de alte concepte și abordări, precum: infrastructură verde / albastră / urbană, servicii ecosistemice, silvicultură urbană, reducerea riscului de dezastre, sisteme urbane durabile de drenaj, etc. (Comisia Europeană, 2022).

2. Infrastructura verde urbană: abordări recente

O căutare pe Google Scholar pe subiectele *green infrastructure* și *urban green infrastructure* arată că numărul referințelor a crescut foarte mult: de 7 ori în perioada 2000-2020 în atât în ceea ce privește publicațiile cu referire la infrastructura verde cât și la infrastructura verde urbană (Fig. 1). Pe de altă parte, o analiză a numărului de referințe în articolele care le-au avut ca tematică arată că interesul maxim s-a atins în anii 2018-2019 (Fig. 2), în ultimii ani fiind observat un trend ușor descrescător și o scădere a interesului privind acest subiect.

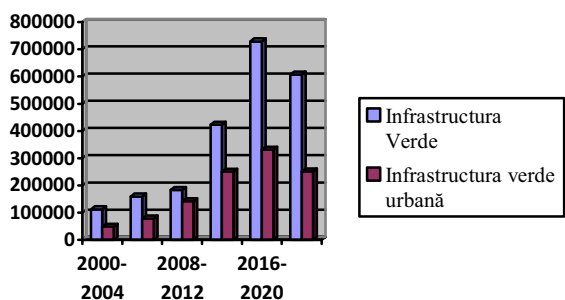


Fig. 1. Creșterea numărului de referințe la infrastructura verde și infrastructura verde urbană în publicațiile din Google Scholar, din 4 în 4 ani, în perioada 2000-2023.

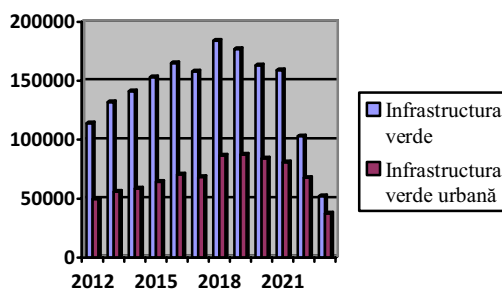


Fig. 2. Creșterea numărului de referințe la infrastructura verde și infrastructura verde urbană în publicațiile din Google Scholar, anual, în perioada 2016-2023.

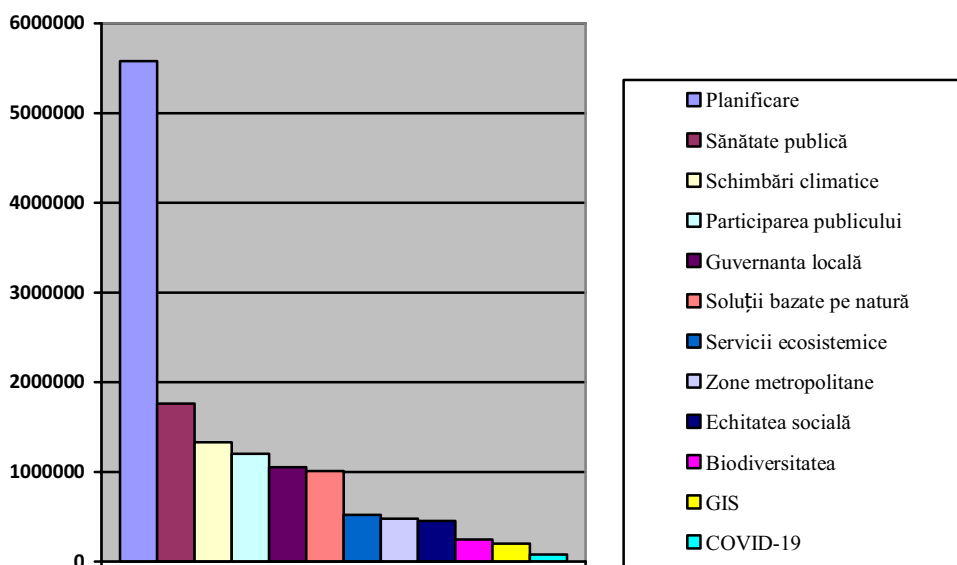


Fig. 3. Numărul de referințe la infrastructura verde urbană în publicațiile din Google Scholar în perioada 2016-2023, pe categorii de subiecte de interes abordate.

Tabelul 1. Abordări tematice legate de infrastructura verde urbană.

Infrastructura verde urbană în relație cu:	Autori
- Serviciile ecosistemice	(Du Toit <i>et al.</i> , 2018, Bush <i>et al.</i> , 2021)
- Deserviciile ecosistemice	(Depietri, 2022)
- Pandemia de COVID-19	(Bristowe și Heckert 2023)
- Planificarea teritorială	(Monteiro <i>et al.</i> , 2020, Grabowski 2022)
- Planificarea orașelor și a zonelor metropolitane	(Grabowski <i>et al.</i> , 2022; Marull <i>et al.</i> , 2023; Shen <i>et al.</i> , 2023)
- Autoritățile publice locale	(Van Oijstaeijen <i>et al.</i> , 2020)
- Participarea publicului	(Korpilo <i>et al.</i> , 2023)
- Sistemele de informații de tip GIS, teledetecție, indicatori de evaluare	(Anees <i>et al.</i> , 2023; Hanna <i>et al.</i> , 2023)
- Echitatea socială	(Grabowski <i>et al.</i> , 2023; Mell și Whitten 2021)
- Adaptarea la schimbările climatice	(Sánchez și Govindarajulu, 2023, Herath <i>et al.</i> , 2023)
- Biodiversitatea	(Liu <i>et al.</i> , 2023)
- Măsurile de sănătate publică	(Dennis <i>et al.</i> , 2023)
- Soluțiile bazate pe natură	(Ștrbac <i>et al.</i> , 2023)

De aceea am considerat necesar un studiu al disciplinelor și tematicilor care sunt cel mai des abordate, publicate în ultimii cinci ani și care sunt considerate a avea o strânsă legătură cu tematica infrastructurii verzi și infrastructurii verzi urbane. Astfel, cercetarea pe Google Scholar a celor mai recente publicații științifice a scos în evidență că **în continuare există un interes** cu privire la legătura care există între infrastructura verde urbană și următoarele subiecte (Fig. 3 și Tabelul 1).

Se observă că numeroase cercetări recente se apleacă asupra infrastructurii verzi urbane, mai ales în țările care doresc să facă tranziția către orașe rezistente la climă.

Domeniul de cercetare al infrastructurii verzi – care la prima vedere pare legat mai degrabă de ecologie sau de peisaj – este transdisciplinar, și numeroși autori au studiat subiectul în relație cu diferite alte domenii și specializări. În cele ce urmează sunt prezentate pe scurt rezultatele obținute în urma cercetării bibliografiei recente privind infrastructura verde urbană și stadiul în care ne aflăm în acest moment, pentru a vedea la ce tematici se raportează azi studiul infrastructurii verzi urbane.

3. Rezultate și discuții

3.1. Infrastructura verde urbană și serviciile/deserviciile ecosistemice

În ultimii ani se observă că cercetarea științifică pune în continuare accentul pe serviciile ecosistemice oferite de infrastructura verde urbană, dar, mai nou, încep să fie prezentate nu numai aspectele pozitive, dar și cele negative: **servicii ecosistemice vs deservicii ecosistemice** (Depietri, 2022). Pentru punerea în practică a infrastructurii verzi urbane, punerea în balanță a serviciilor și deserviciilor necesită echipe multidisciplinare – specialiști în planificare, în domeniul ingineriei, sociologiei, horticulturii etc. În ultimii ani s-a demonstrat că cercetarea infrastructurii verzi urbane necesită mai mult decât clasică abordare a sinergiilor și

compromisurilor legate de multifuncționalitate și beneficii în termeni de servicii ecosistemice și din punct de vedere socio-ecologic, ci trebuie să se concentreze mai mult pe sinergiile și compromisurile legate de implementarea tehnică (tehnologie), guvernanta, capacitate instituțională. O planificare incluzivă poate aplana conflictele între diferite grupuri de părți interesate, iar dezvoltarea unei infrastructuri hibride (verde-gri) poate fi o soluție pentru depășirea compromisurilor ce pot apărea.

În ceea ce privește serviciile ecosistemice oferite de infrastructura verde urbană, ele trebuie evaluate în context local. Analizele (Du Toit *et al.*, 2018; Bush *et al.*, 2021) arată că cele mai reprezentative servicii ecosistemice ale infrastructurii verzi urbane sunt cele de aprovizionare și de reglementare, iar cea mai mică atenție s-a acordat celor de suport/suținere. Serviciile ecosistemice nu sunt un întreg măsurabil, ci se întrepătrund cu procesele sociale și politice.

Infrastructura verde urbană nu este distribuită uniform în oraș, ceea ce face ca rezidenții să nu beneficieze în mod egal de anumite servicii ecosistemice (de exemplu serviciul de recreere oferit de un parc), mai ales în zonele urbane sărace în care lipsa infrastructurii verzi poate fi un risc pentru sănătate. De asemenea, numeroși rezidenți din urban se bazează pe infrastructura verde urbană pentru subzistență, de aceea e nevoie de variante alternative de furnizare a produselor alimentare (ex. grădini verticale, acoperișuri verzi etc.).

Efectele benefice ale infrastructurii verzi urbane pot fi folosite și pentru atenuarea efectelor negative ale urbanizării asupra îmbătrânirii populației. Totuși, lipsește un cadru integrat și cuprinzător privind determinanții socio-cultural-ecologici ai sănătății (Dennis *et al.*, 2023).

3.2. Spațiile deschise și pandemia COVID-19

Numeroase cercetări recente au arătat că pandemia COVID-19 a fost un prilej de reflecție

pentru inițierea de noi standarde care să permită beneficiile pe termen lung oferite de transformarea spațiilor deschise într-un mediu mai plăcut.

Conduziile Raportului Alliance: *Home Comforts. How the design of our homes and neighbourhoods affect our experience of the Covid-19 lockdown and what we can learn from the future* (Giordano *et al.*, 2020; Carmona, 2021) arată că în timpul lock-downului accesul la un spațiu deschis din casă (grădină privată, terasă) a generat cel mai mare confort pentru locuitorii unui oraș, la fel de important fiind și accesul la un balcon sau o grădină comune. Lipsa accesului la un spațiu deschis a creat disconfort, de aceea se recomandă ca noile construcții sau cele vechi să fie astfel transformate astfel încât să aibă acces obligatoriu la un spațiu deschis privat (ex. balcon).

În ceea ce privește spațiul exterior, cele mai căutate au fost cartierele verzi, conectate, cu utilizare mixtă și cu trafic redus. De asemenea un rol de bază l-au avut parcurile aflate la o plimbare de 5 minute față de casă, spațiile pietonale și de mers cu bicicleta, străzile mai liniștite.

3.3. Planificarea infrastructurii verzi urbane

Factori precum gradul de urbanizare și topografia locului influențează atributele și caracteristicile infrastructurii verzi urbane. Cercetarea ultimilor ani confirmă faptul că în orașele care cunosc o urbanizare rapidă, o **planificare** deficientă poate cauza fragmentarea infrastructurii verzi urbane (Anees *et al.*, 2023). Din păcate, din cauza ambiguității termenului de *infrastructură verde*, nu există un proces uniform de dezvoltare a acestui tip de infrastructură (Monteiro *et al.*, 2020, Grabowski 2022), procedurile de planificare fiind complexe și dificil de pus în practică. În consecință, factorii de decizie politică nu consideră infrastructura verde ca fiind un instrument de planificare viabil.

Deși există instrumente de evaluare a investițiilor în infrastructura verde, ele sunt

simpliste și sunt aplicabile mai mult în fazele incipiente de dezvoltare a unui proiect (Van Oijstaeijen *et al.*, 2020). Acest lucru duce la încetinirea realizării infrastructurii verzi urbane, autoritățile locale fiind astfel descurajate să facă investiții în acest tip de infrastructură.

În domeniul planificării spațiale există astăzi abordări diferite privind identificarea, selectarea și evaluarea infrastructurii verzi, lucru cauzat în special de prioritățile diferite din agendele politice. Printr-o planificare prioritară, infrastructurile verzi trebuie adaptate la dezvoltarea **zonelor metropolitane** (Marull *et al.*, 2023; Shen *et al.*, 2023) care se confruntă cu riscuri ecologice din ce în ce mai frecvente (precum inundațiile). Pentru a se evita riscurile, trebuie mărită suprafața de infrastructură verde metropolitană.

Pentru a se obține o imagine de ansamblu a zonelor verzi urbane, a caracteristicilor lor, a posibilităților lor de modificare sau proiectări pentru a se obține o rețea de infrastructură verde urbană mai echilibrată, cu funcții și servicii ecosistemice asociate, analizele recente arată că pot fi utilizați **indicatori** de evaluare a funcționalității infrastructurii verzi (Hanna *et al.*, 2023). Acești indicatori pot fi incluși într-un instrument web care să susțină politicile pe plan local ale orașelor (Du Toit *et al.*, 2018, Bush *et al.*, 2021).

La nivelul autorităților locale sunt necesare **instrumente** care să poată evalua durata de viață a elementelor de infrastructură verde urbană, costurile și indicatorii de performanță. Aceste instrumente nu trebuie să fie generale, ci aplicabile în funcție de proiect, peisaj și mediu geografic și socio-economic.

3.4. Infrastructura verde urbană și echitatea socială

Echitatea socială este o preocupare emergentă în planificarea infrastructurii verzi urbane (Grabowski *et al.*, 2023 ; Mell și Whitten 2021). Concluzia cercetărilor recente este că planificarea infrastructurii verzi poate include echitatea

socială printr-o **gubernanță incluzivă focalizată pe existența sistemelor de infrastructură verde.**

Pentru ca politicile să sprijine orașele și să promoveze un acces echitabil la infrastructura verde urbană, cu beneficii pentru toți, trebuie abordate cinci aspecte: legislația, finanțarea, echitatea, valoarea economică și planificarea condusă de comunitate.

3.5. Schimbările climatice, soluțiile bazate pe natură

Termenul de *soluții bazate pe natură* a fost folosit la începutul anilor 2000 de către IUCN care a arătat că acțiunile de protecție și refacere a naturii ar putea să genereze în același timp beneficii și pentru biodiversitate, și pentru bunăstarea umană (Eggermont *et al.*, 2015). Știm astăzi că au fost identificate trei tipuri de soluții bazate pe natură, de interes pentru subiectul de față fiind soluțiile care vizează designul și managementul unor ecosisteme noi. Acestea privesc clădirile verzi și ecosistemele artificiale (de exemplu acoperișuri / pereți verzi) și care sunt legate de concepte precum infrastructura verde / albastră. Astfel, **acoperișurile verzi** reprezintă o politică în ascensiune.

Un acoperiș verde (Fig. 4) este un sistem care susține plantele naturale și de obicei conține gazon; de altfel, sub această formă a apărut încă din evul mediu. În afară de plantele propriu-zise (plante mici sau mari, dar care să reziste la secetă), un acoperiș verde necesită sisteme de impermeabilizare, de protecție, de drenaj. Sistemul respectiv poate fi construit separat și atașat acoperișului și poate imita o grădină sau o pajiște. Acoperișurile verzi rezidențiale și comerciale sunt cele mai răspândite (Abass *et al.*, 2020).

Preocupări legate de includerea acoperișurilor verzi în politicile de dezvoltare urbană există peste tot la nivel global. De exemplu, în Canada, orașul Toronto a adoptat încă din 2009 o lege care impunea clădirilor nou construite care depășeau 2000 m² să aibă acoperișuri verzi, care să acopere între 20% și 60% din spațiul acoperișului clădirii. Era vorba de construcții (noi sau care aduc completări celor vechi), de toate tipurile: comerciale, de birouri, industriale sau rezidențiale. În 10 ani deja se construiseră peste 600 de astfel de clădiri, fenomenul extinzându-se și în alte orașe, astfel încât o estimare arată că din 2013 până în 2019 numărul acestora crescuse cu 15% (Alexander, 2019).



Fig. 4. Acoperișurile verzi sunt sisteme ce susțin plantele naturale și gazon (Sursa: <https://www.pexels.com/photo/house-on-green-landscape-against-sky-314937/>).

4. Concluzii

Analiza articolelor, cărților și rapoartelor din ultimii cinci ani arată că infrastructura verde urbană este un subiect abordat din ce în ce mai des. Este un subiect de natură multi- și trans-disciplinară, fiind alăturat unor teme precum urbanism și planificarea urbană, serviciile ecosistemice, echitatea socială și justiția de mediu, adaptarea la schimbările climatice, sănătatea publică, participarea publicului în proiectarea peisajelor, teledetecție, GIS, soluții bazate pe natură.

Analiza literaturii de specialitate recente privind infrastructura verde urbană putem trage câteva concluzii și recomandări.

Astfel, deoarece încă există o ambiguitate în ceea ce privește terminologia infrastructurii verzi, ar fi necesar a se găsi în viitor o definiție sintetică a infrastructurii verzi, pentru a orienta cercetările și planificarea, și care să se concentreze pe relațiile dintre ecosisteme, infrastructuri tehnologice și societate.

Există nu numai aspecte pozitive ci și negative ale infrastructurii verzi urbane în ceea ce privește serviciile ecosistemice (servicii/deservicii). Pentru ca infrastructura verde să poată concura în mod competitiv cu infrastructura gri în contextul spațiului urban, o soluție ar fi dezvoltarea unei infrastructuri hibride (verde-gri).

Echitatea socială, o preocupare emergentă în planificarea infrastructurii verzi urbane, se poate obține printr-o guvernare inclusivă focalizată pe existența sistemelor de infrastructură verde. Pentru o planificare inclusivă trebuie alocate fonduri și e nevoie de implicarea comunităților prin experți, cercetători, practicieni. Dar deoarece există o reticență în finanțarea și distribuția echitabilă a infrastructurii verzi în orașe, în special din cauza valorii terenurilor pentru dezvoltare imobiliară, infrastructura verde trebuie privită ca infrastructură critică pentru că doar astfel se vor putea oferi servicii

echitabile și de înaltă calitate la nivel de guvern, oraș sau metropolă, încorporând dezvoltarea în considerațiile de mediu.

În ceea ce privește instrumentele care să ajute la evaluarea infrastructurilor verzi urbane, se recomandă din ce în ce mai des utilizarea sistemelor GIS open-source, prin care autoritățile locale să introducă datele specifice localității. La proiectarea unor asemenea instrumente de evaluare trebuie să se utilizeze abordarea participativă – trebuie să se consulte autoritățile locale pentru a identifica obstacolele și cerințele de planificare.

Soluțiile bazate pe natură ar trebui integrate în mod sistematic în planificarea urbană, la nivel de spații publice, infrastructură, în proiectarea clădirilor și a împrejurimilor acestora. Pentru adaptarea la schimbările climatice prin promovarea soluțiilor bazate pe natură este nevoie de mai multe informații privind clima și găsirea unor soluții pentru a depăși unele obstacolele în utilizarea acestor soluții (asigurarea investițiilor sau o educație adecvată). În scopul unei dezvoltări urbane durabile trebuie create politici la toate scările care să stimuleze utilizarea modelelor de infrastructură verde urbană prin intermediul soluțiilor bazate pe natură.

Pandemia de Covid-19 a demonstrat valoarea infrastructurii verzi la toate scările. Efectele benefice ale infrastructurii urbane pot fi folosite pentru atenuarea efectelor negative ale urbanizării asupra îmbătrânirii populației. Trebuie integrate cunoștințele privind infrastructura verde – îmbătrânirea – sănătatea și bunăstarea.

5. Mulțumiri

Studiul de față a fost elaborat în cadrul proiectului „Sistem integrat informatico-urbanistic de evaluare a infrastructurii verzi-albastre la nivelul municipiilor și orașelor din România în vederea implementării în planurile de dezvoltare urbanistică (PUG-uri). Studiu de

caz: Municipiul Râmnicu Vâlcea”, finanțat de Ministerul Cercetării și derulat de INCDC URBAN-INCERC sucursala URBANPROIECT în perioada 2022-2025.

BIBLIOGRAFIE

- Abass F., Ismail L. H., Wahab I. A., Elgadi A. A. (2020), *A review of green roof: definition, history, evolution and functions*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering **713**(1): 012048.
- Alexander G. (2019), Green roof policies are a growing trend, <https://earth911.com/home-garden/green-roof-policies-are-a-growing-trend/>
- Anees M. M., Banzhaf E., Wang J., Joshi P. K. (2023), *Quality Index Approach for Analysis of Urban Green Infrastructure in Himalayan Cities*, Land **12**(2): 279.
- Bettencourt L. M. (2013), *The origins of scaling in cities*, Science **340**(6139): 1438-1441.
- Bristowe A., Heckert M. (2023), *How The COVID-19 Pandemic Changed Patterns of Green Infrastructure Use: A Scoping Review*, Urban Forestry & Urban Greening **81**: 127848.
- Bai X. (2016), *Eight energy and material flow characteristics of urban ecosystems*, Ambio **45**(7): 819-830.
- Bastian O., Haase D., Grunewald K. (2012), *Ecosystem properties, potentials and services—The EPPS conceptual framework and an urban application example*, Ecological Indicators **21**: 7-16.
- Bush J., Ashley G., Foster B., Hall G. (2021), *Integrating green infrastructure into urban planning: Developing Melbourne’s green factor tool*, Urban Planning **6**(1): 20-31.
- Carmona M. (2021), *Home Comforts—Results from the lock-down stress test*, Town & Country Planning **89**1: 64-66.
- Camera Deputaților (2021), *Proiect de Lege privind modificarea Legii nr. 24/2007 privind reglementarea și administrarea spațiilor verzi din intravilanul localităților*, http://www.cdep.ro/pls/proiecte/upl_pck_2015.proiect?idp=17487
- Chong S., Lobb E., Khan R., Abu-Rayya H., Byun R., Jalaludin B. (2013), *Neighbourhood safety and area deprivation modify the associations between parkland and psychological distress in Sydney, Australia*, BMC Public Health **13**(1): 1-8.
- Comisia Europeană (2013), *Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor, Infrastructurile ecologice – Valorificarea capitalului natural al Europei*, COM(2013) 249 final, Bruxelles, Belgia.
- Comisia Europeană (2020), *Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social european și Comitetul Regiunilor. O Strategie „De la fermă la consumator” pentru un sistem alimentar echitabil, sănătos și ecologic*, COM(2020) 381 final, Bruxelles, Belgia.
- Comisia Europeană (2020 a), *Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor – Strategie UE privind biodiversitatea pentru 2030 – Readucere naturii în viețile noastre*, COM(2020) 380 final, Bruxelles, Belgia.
- Comisia Europeană (2021), *Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social european și Comitetul Regiunilor. Calea către o planetă sănătoasă pentru toți. Plan de acțiune al UE: „Către reducerea la zero a poluării aerului, apei și solului”*, COM(2021) 400 final, Bruxelles, Belgia.
- Comisia Europeană (2022), *The vital role of nature-based solutions in a nature positive economy*, Publications Office of the European Union, Bruxelles, Belgia.
- Comisia Europeană (2019), *Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor – Pactul ecologic European*, COM(2019) 640 final, Bruxelles, Belgia.
- Cushman S. A. (2015), *Thermodynamics in landscape ecology: The importance of integrating measurement and modeling of landscape entropy*, Landscape Ecology **30**(1): 7-10.
- Dennis M., Barker A., Anderson J., Ashton J. C., Cavan G., Cook P. A., Lindley S. (2023), *Integrating knowledge on green infrastructure, health and well-being in ageing populations: Principles for*

- research and practice, *Ambio* **52(1)**: 107-125.
- Depietri Y. (2022), *Planning for urban green infrastructure: addressing tradeoffs and synergies*, *Current Opinion in Environmental Sustainability* **54**: 101148.
- De Vries S., Verheij R. A., Groenewegen P. P., Spreeuwenberg P. (2003), *Natural environments—healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health*, *Environment and planning A* **35(10)**: 1717-1731.
- Du Toit M. J., Cilliers S. S., Dallimer M., Goddard M., Guenat S., Cornelius S. F. (2018), *Urban green infrastructure and ecosystem services in sub-Saharan Africa*, *Landscape and Urban Planning* **180**: 249-261.
- Eggermont H., Balian E., Azevedo J. M. N., Beumer V., Brodin T., Claudet J., Le Roux X. (2015), *Nature-based solutions: new influence for environmental management and research in Europe*, *GAIA-Ecological perspectives for science and society* **24(4)**: 243-248.
- Fath B. D. (2017), *Systems ecology, energy networks, and a path to sustainability*, *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics* **12(1)**: 1-15.
- Fistola R., La Rocca R. A. (2014), *The Sustainable City and the Smart City: measuring urban entropy first*, *WIT Transactions on Ecology and the Environment* **191**: 537-548.
- Giordano V., Carmona M., Nayyar G., Kurland J., Buddle C. (2020), *Home Comforts. How the design of our homes and neighbourhoods affect our experience of the Covid-19 lockdown and what we can learn from the future*, *Raport Place Alliance*, http://placealliance.org.uk/wp-content/uploads/2020/10/Place-Alliance-Homes-and-Covid-Report_2020.pdf
- Grabowski Z. J., McPhearson T., Matsler A. M., Groffman P., Pickett S. T. (2022), *What is green infrastructure? A study of definitions in US city planning*, *Frontiers in Ecology and the Environment* **20(3)**: 152-160.
- Grabowski Z. J., McPhearson T., Pickett S. T. (2023), *Transforming US urban green infrastructure planning to address equity*, *Landscape and Urban Planning* **229**: 104591.
- Hanna E., Bruno D., Comín F. A. (2023), *Evaluating naturalness and functioning of urban green infrastructure*, *Urban Forestry & Urban Greening* **80**: 127825.
- Herath H. M. M. S. D., Fujino T., Senavirathna M. D. H. J. (2023), *A Review of Emerging Scientific Discussions on Green Infrastructure (GI) - Prospects towards Effective Use of Urban Flood Plains*, *Sustainability* **15(2)**: 1227.
- Hu T., Chang J., Syrbe R. U. (2020), *Green Infrastructure Planning in Germany and China: A comparative approach to green space policy and planning structure*, *Research in Urbanism Series* **6**: 99-126.
- Korpilo S., Nyberg E., Vierikko K., Nieminen H., Arciniegas G., Raymond C. M. (2023), *Developing a Multi-sensory Public Participation GIS (MSPPGIS) method for integrating landscape values and soundscapes of urban green infrastructure*, *Landscape and Urban Planning*, **230**: 104617.
- Leone A., Gobattoni F., Pelorosso R. (2016), *Energy supply, thermodynamics and territorial processes as a new paradigm of sustainability in planning science and practice*, în: Papa R., Fistola R. (editori), *Smart Energy in the Smart City*, Springer International Publishing AG, Cham, Elveția, pp. 83-101.
- Liu Z., Zhou Y., Yang H., Liu Z. (2023), *Urban green infrastructure affects bird biodiversity in the coastal megalopolis region of Shenzhen city*, *Applied Geography* **151**: 102860.
- Marull J., Padró R., La Rota-Aguilera M. J., Pino J., Giocoli A., Cirera J., Velasco-Fernández, R. (2023), *Modelling land use planning: Socioecological integrated analysis of metropolitan green infrastructures*, *Land Use Policy* **126**: 106558.
- Matsler A. M., Meerow S., Mell I. C., Pavao-Zuckerman M. A. (2021), *A 'green' chameleon: Exploring the many disciplinary definitions, goals, and forms of "green infrastructure"*, *Landscape and Urban Planning* **214**: 104145.
- Mell I., Whitten M. (2021), *Access to nature in a post Covid-19 world: Opportunities for green infrastructure financing, distribution and equitability in urban planning*, *International Journal of Environmental Research and Public Health* **18(4)**: 1527.

- Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene (2021), *Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR)*, <https://mfe.gov.ro/pnrr/>
- Monteiro R., Ferreira J. C., Antunes P. (2020), *Green infrastructure planning principles: An integrated literature review*, *Land* **9(12)**: 525.
- Nielsen S. N., Müller F. (2009), *Understanding the functional principles of nature—proposing another type of ecosystem services*, *Ecological Modelling* **220(16)**: 1913-1925.
- Parlamentul României (2009), *Legea nr. 24 din 15 ianuarie 2007 (republicată) privind reglementarea și administrarea spațiilor verzi din intravilanul localităților*, *Monitorul oficial*, **764**.
- Pelorusso R., Gobattoni F., Leone A. (2017), *The low-entropy city: A thermodynamic approach to reconnect urban systems with nature*, *Landscape and Urban Planning* **168**: 22-30.
- Petersen L. K. (2013), *The materiality of everyday practices in urban greenspace*, *Journal of Environmental Policy & Planning* **15(3)**: 353-370.
- Sánchez F. G., Govindarajulu D. (2023), *Integrating blue-green infrastructure in urban planning for climate adaptation: Lessons from Chennai and Kochi, India*, *Land use policy* **124**: 106455.
- Shen J., Peng Z., Wang Y. (2023), *From GI, UGI to UAGI: Ecosystem service types and indicators of green infrastructure in response to ecological risks and human needs in global metropolitan areas*, *Cities*, **134**: 104176.
- Štrbac S., Kašanin-Grubin M., Pezo L., Stojić N., Lončar B., Čurčić L., Pucarević M. (2023), *Green Infrastructure Designed through Nature-Based Solutions for Sustainable Urban Development*, *International Journal of Environmental Research and Public Health* **20(2)**: 1102.
- Taylor L., Hochuli D. F. (2017), *Defining greenspace: Multiple uses across multiple disciplines*, *Landscape and urban planning* **158**: 25-38.
- Van Oijstaeijen W., Van Passel S., Cools J. (2020), *Urban green infrastructure: A review on valuation toolkits from an urban planning perspective*, *Journal of environmental management* **267**: 110603.
- White M. P., Alcock I., Wheeler B. W., Depledge M. H. (2013), *Coastal proximity, health and well-being: results from a longitudinal panel survey*, *Health & place* **23**: 97-103.

HOMS: A TALE OF A CITY - HOW PLANNING PRACTICES AND SECTARIAN TENSIONS FUELED CONFLICT

Mahmoud AL-TURKMANI

Doctor urb. ing. CS III, INCD URBAN-INCERC, București, e-mail:
tonytache62@gmail.com

Abstract

Homs City was heavily damaged during the Syrian War, and thousands of people were killed. However, the people of Homs City have shown remarkable resilience in rebuilding their city. In recent years, Homs City has begun to recover, and many people are returning to their homes.

Key words. urban planning, slums, conflicts, built environment.

1. Context

The researcher relied on the resident figures provided in the "Urban Planning Evaluation Memorandum for 2007" rather than the Central Bureau of Statistics numbers.

The city's population increased significantly between 1960-1980, from 137,000 to 322,000 inhabitants. By 1985, it reached 400,000 inhabitants, and in 1994, it was approximately 540,000. The population of Homs in the last census in 2004 was 650,000, estimated to be around 767,000 in 2006 (Homs City Council, 2006). Consequently, the annual population growth rate was 0.118 - 0.249 - 0.15 - 0.12, respectively. This rate is higher than the general population growth average in Syria, which is 0.035 (Fig. 1).

The higher population growth rate in Homs compared to the national average is attributed to immigration to Homs due to the creation of new job opportunities in the city, whether in

industries, administrative services, commerce, and more.

1.1. The population density in Homs (before the armed conflict)

The average population density was 190 individuals per hectare, and it exceeded 400 individuals per hectare in some neighborhoods, reaching as high as 460 individuals per hectare in the Al-Nazha area. Various studies have estimated population densities to be somewhat close to one another.

1.2. The built-up and green areas in the city of Homs

Between 1988 and 2007, the percentage of built-up area in the city of Homs increased by 7.5%, while open green spaces decreased by 2.7% (Fig. 2).

1.3. Slums

The administrative area of Homs City covers 15,200 hectares, with a zoning plan that includes 36 districts spanning 5,512 hectares and 23 areas with violations covering 1,800 hectares (approximately 35% of which is informal housing) (Fig. 3).

According to statistics provided by Mr. Ayas Al-Dairi, there were 39,545 informal housing units in Homs in 1990, which increased to 61,957 units in 2004.

Mr. Al-Dairi attributed the emergence of informal housing in Syria to various political reasons such as wars with Israel and the camps that were established due to displacement from Palestine or internal displacement from Quneitra and other areas. Social and economic factors also played a role, which is applicable to our case study, arising from the imbalanced development between rural and urban areas. This led to increased rates of internal migration (push and pull factors), as major economic and educational activities are concentrated in

urban centers. Additionally, the imbalance between the supply and demand for affordable housing for low-income individuals, coupled with the housing sector's focus on building luxury housing, contributed to the emergence of this issue. Legislative and technical aspects

cannot be ignored, as they played a significant role in the emergence of slums (Fig. 4). According to statistics provided by Mr. Ayas Al-Dairi, there were 39,545 informal housing units in Homs in 1990, which increased to 61,957 units in 2004.

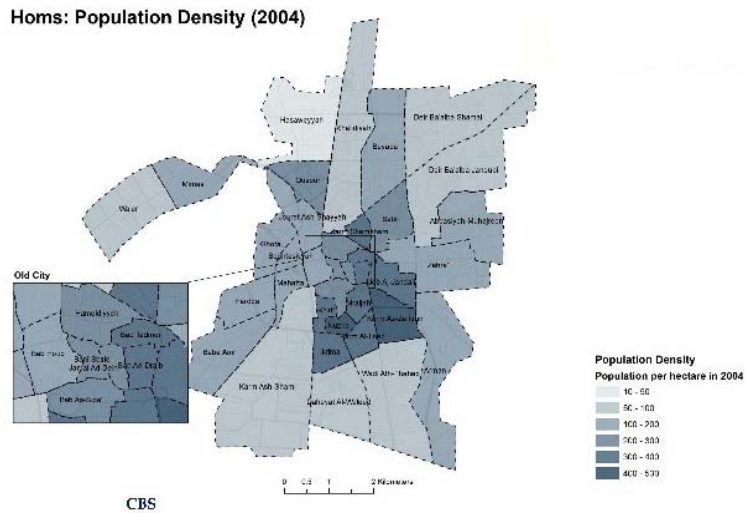


Fig. 1. Population density in Homs (2004).

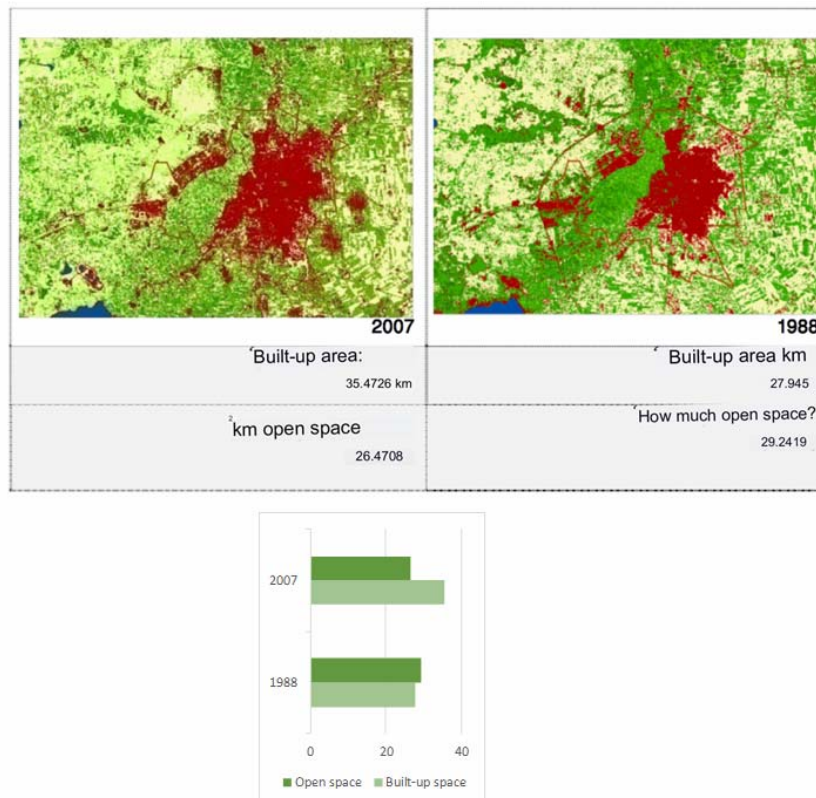


Fig. 2. The built-up and green areas in the city of Homs.



Fig. 3. Slums map in Homs.

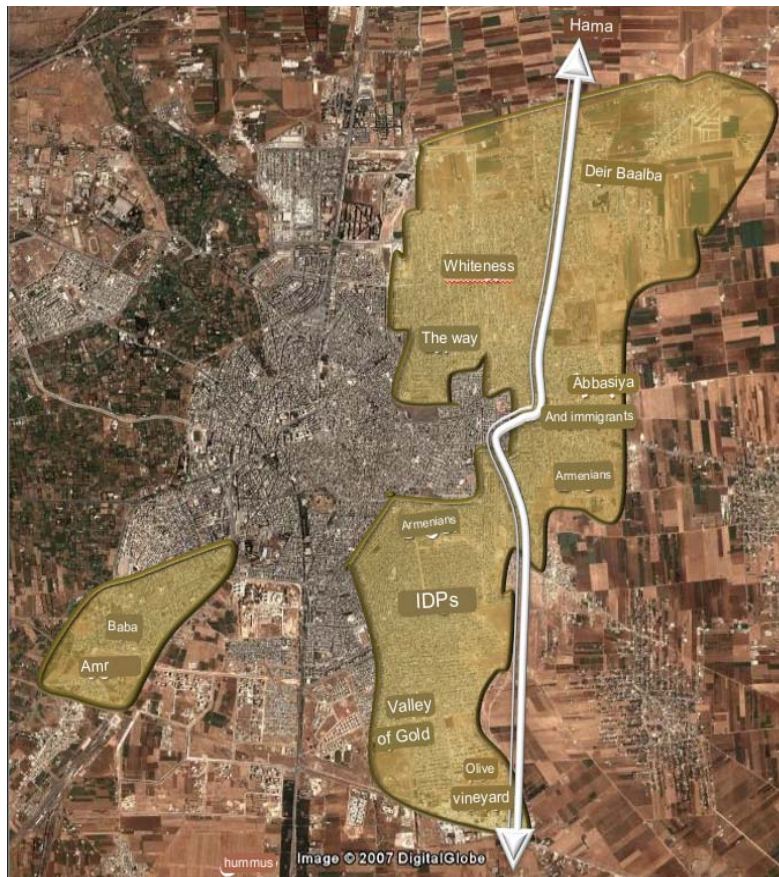


Fig. 4. The slum areas in Homs.

Mr. Al-Dairi attributed the emergence of informal housing in Syria to various political reasons such as wars with Israel and the camps that were established due to displacement from Palestine or internal displacement from Quneitra and other areas. Social and economic factors also played a role, which is applicable to our case study, arising from the imbalanced development between rural and urban areas. This led to increased rates of internal migration (push and pull factors), as major economic and educational activities are concentrated in urban centers. Additionally, the imbalance between the supply and demand for affordable housing for low-income individuals, coupled with the housing sector's focus on building luxury housing, contributed to the emergence of this issue. Legislative and technical aspects cannot be ignored, as they played a significant role in the emergence of slums (Fig. 4).

Here are some points mentioned by the writer regarding the role of the public, cooperative, and private sectors in providing housing for low-income individuals:

- The cooperative housing sector's activity during the 1980s and early 1990s partially met the needs of low-income individuals but declined afterward for various reasons, both internal and related to the overall housing sector situation in Syria during the 1990s.
- The focus on providing housing for low-income individuals through projects conducted by the Public Housing Establishment since its foundation in 1961 faced limitations and didn't fully align with the needs of this segment until the year 2000. After 2000, there was a notable increase in this activity due to distinctive government support and care for the social aspect of housing, manifested through the increase in the capital of the Public Housing Establishment from 25 million SYP to 2.8 billion SYP and the expansion of its plans in all provinces.
- Additionally, there was unregulated activity carried out by the informal private sector

that directly and indirectly contributed to the growth of slums.

As a result of the emergence of informal settlements and the inadequacy of legislative measures to address these areas, the Central Committee of the Arab Socialist Ba'ath Party directed in 1982 the provision of the minimum necessary basic services to these violation areas and slums areas.

1.4. The social divisions in Homs before and after the war

The majority of Homs' population before the war consisted of Sunni Muslims, with Christian and Alawite minorities. The southeast neighborhoods predominantly included Alawite populations, and this migration from villages and rural areas to the city by Alawites seeking better job opportunities and services began around 20-30 years ago (The Syria Institute, 2013). In contrast, Christians formed the majority in the Hamidiyah neighborhood and minorities in other neighborhoods.

Before the war, there were few clear signs of sectarian divisions among Homs' residents. Despite their different affiliations, the people worked, lived, and interacted in a diverse city (The Syria Institute, 2013).

The area was defined by its multicultural diversity, with mosques and churches coexisting side by side, indicating integration and coexistence between the two communities. They also participated in leading most of the city center's economies and the private sector (WPDM_Old city of Homs, 2014).

Over time, tensions have begun to arise as a result of controversial planning practices and of some construction systems used by real estate developers with the aim of exacerbating social divisions. Later, we will witness the emergence of impoverished neighborhoods (slums) with sectarian majorities (Fig. 5).

Homs: Sectarian Distribution

2010

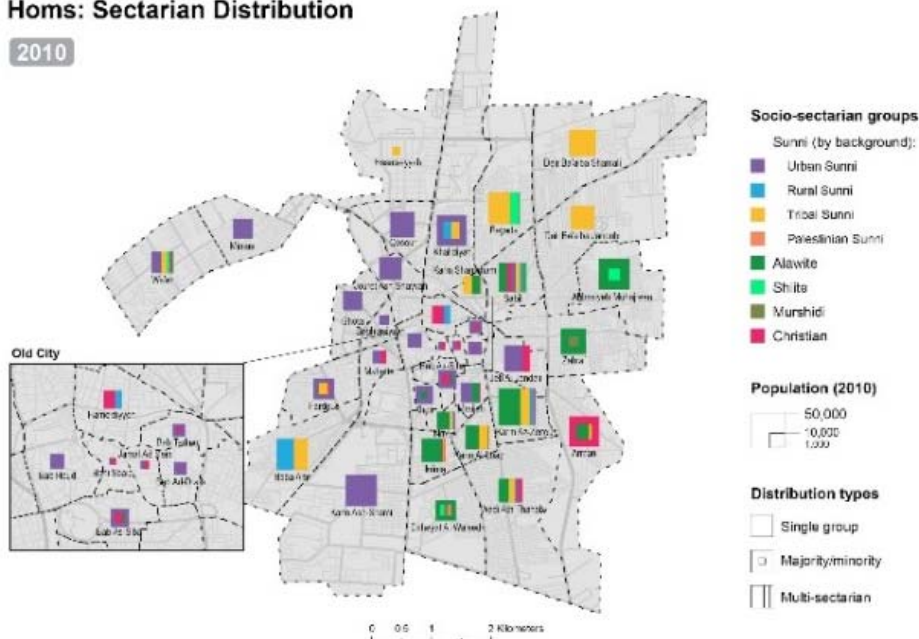


Fig. 5. Sectarian distribution map in Homs 2010.

Homs: Sectarian Distribution

2018

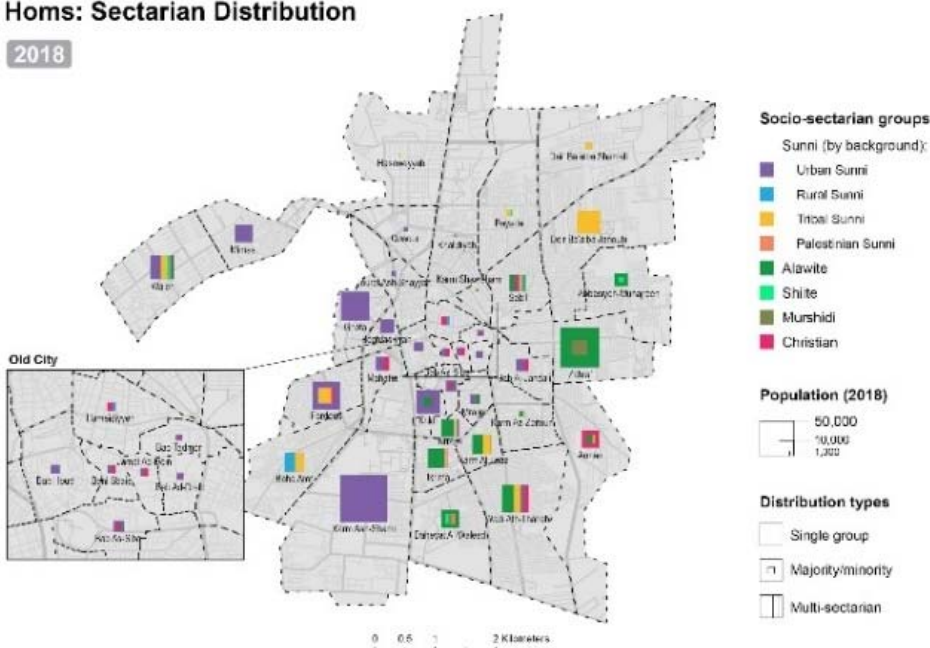


Fig. 6. Sectarian distribution map in Homs 2018.

Organized neighborhoods in the city center have received attention from government authorities and development projects, unlike the slums and underdeveloped rural areas in Homs. This has eventually led to the emergence

of resentment and increased tension between neighborhoods. This tension has begun to take on sectarian undertones due to the sectarian majorities in some of the poorer neighborhoods.

As the spark of conflict ignited in Homs province and its intensity escalated, these divisions have grown, and militias and armed groups have begun to form along sectarian lines. They were initially concentrated in neglected rural areas, which became fertile ground for their popular base. The vast expanses of rural Homs, characterized by low urban concentration, played a role in this. Additionally, the appearance of certain political actors who mobilized the rebels in rural Homs, established camps and training grounds, and the expansion of the Homs desert area to the Syrian borders facilitated logistical and weapon support from regional foreign actors with political agendas in the region. These areas have become conducive to the recruitment of extremist groups, as they exploited sectarian tensions and attracted more fighters, further complicating the situation (Fig. 6).

After a period of mobilization and financial and arms support, the heart of Homs city has emerged as a target for armed groups, marking the beginning of an armed conflict phase in the city of Homs.

In the case of Homs City, we can observe the direct impact of urban concentration and its role in paving the way for armed conflict and creating a fertile environment for rebels.

2. Conclusion

Homs has a long history of cycles of destruction and reconstruction.

Official authorities have not prioritized preserving the city's unique identity, leading to the deterioration of the traditional urban and social fabric.

Urban planning legislation has had adverse effects on the city, including building limitations, housing shortages, and the growth of informal residential areas.

The government has pursued one-sided urban planning without public participation, contributing indirectly to the city's uprising, armed conflict, and social divisions.

The armed conflict concluded with the government regaining control of the city but at the cost of destroying many neighborhoods, homes, and landmarks.

REFERENCES

- Al-Dairi A. (2007), *Slums areas and their connection to family and housing characteristics*, Working paper, General Corporation for Housing, Damascus, Syria.
- Amer I. (2014), *Population status assessment survey 2014*, Report, Council of Ministers, Damascus, Syria.
- Askar R. (2018), *From temporary to permanent: Incremental housing vision for the city of Homs*, Master's thesis, Minho University.
- Dabaieh M. (2021), *An attempt to set a design base for post-conflict housing in the historic core of Homs*, Syria (Master's thesis), Malmo University, Braga, Portugal.
- Harfoush S., Khuzam, N., Al-Najjar, A. (2018), *Homs building code*. Scribd. Retrieved from, <https://www.scribd.com/doc/6986449/Homs-Building-Code>
- Ibrahim R. (2013), *The role of the government in solving housing issues in Syria*, Master's thesis, Aleppo University, Aleppo, Syria.
- Mayya S. (2020), *Strategy of urban resilience for reconstruction the destroyed cities in Syria: Case study: Baba Amr neighborhood – Homs*, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies **42(4)**: 1-16.
- Mourad L. (2023), *Performing the forbidden public space: The case of the new clock tower square in Homs*, Master's thesis, University of Waterloo, Waterloo, Canada.
- UN-Habitat (2014), *Neighbourhood profile: Old City of Homs*, https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/1421063714wpdm_Old%20city%20of%20Homs.pdf

LES JARDINS PUBLICS : UN ECOSYSTEME URBAIN FERTILE EN BIODIVERSITE AU SERVICE DE LA COMMUNAUTE AU FIL DU TEMPS, LE CAS DU JARDIN LANDON A BISKRA, ALGERIE

Mounir HADJI

Architecte, Doctorant, École doctorale d'urbanisme, Université d'architecture et d'urbanisme « Ion Mincu », Bucarest, Roumanie, e-mail : mounirhadji4@gmail.com

Alexandru-Ionuț PETRIȘOR

Dr. écologue, dr. en géographie, habilité à diriger les recherches en urbanisme, Professeur des universités et Directeur, École doctorale d'urbanisme, Université d'architecture et d'urbanisme « Ion Mincu » Bucarest, Roumanie ; professeur des universités, Département d'Architecture, Faculté d'Urbanisme et d'Architecture, Université Technique de la Moldavie, Chisinau, Moldavie ; chercheur scientifique 1er grade et directeur scientifique, Institut National pour la Recherche et le Développement en Urbanisme, Constructions et Développement Territorial Soutenable URBAN-INCERC, Bucarest, Roumanie ; chercheur scientifique 1er grade, Institut National pour la Recherche et le Développement en Tourisme, e-mail: alexandru_petrisor@yahoo.com

Abstract

This paper offers an in-depth exploration of the captivating history and development of Landon garden, shining a light on the relentless efforts to preserve biodiversity within its boundaries. It also highlights the pivotal role that Landon Garden plays in enhancing the overall well-being of the local population. By closely examining the intricate relationship between nature and society, the paper aims to elucidate how a green space can evolve into an essential cornerstone of urban life. It serves as both a sanctuary for

*biodiversity and a source of tangible benefits for the surrounding community. With this perspective firmly in view, we embark on a comprehensive journey, delving into the multifaceted aspects of the history and significance of Landon garden in Biskra. It becomes evident that this green oasis not only captures the passage of time but also embodies sustainable advantages that it continuously bestows upon the local residents. **Key words.** garden, ecosystem, biodiversity, community benefits, urban well-being.*

1. Contexte

La création et la mise en valeur de nombreux jardins publics dans une ville sont des éléments qui confèrent à cette ville une véritable valeur ajoutée et la distinguent des autres. Cette distinction découle des nombreuses fonctions essentielles que les jardins publics apportent à la vie urbaine (Zemmeli, 2021), y compris de fonctions sociales, environnementales et économique (Fig. 1).

Tout d'abord, les jardins publics jouent un rôle clé dans la préservation de la biodiversité en milieu urbain. Ils offrent un habitat à une variété d'espèces végétales et animales, contribuant ainsi à la conservation de la faune et de la flore locales (Miniot et Rodriguez, 2012). Cette diversité biologique dans les jardins publics offre des avantages directs à l'environnement urbain, notamment en améliorant la qualité de l'air, en réduisant les polluants tels que la poussière, l'ozone et les métaux lourds grâce au feuillage (Vida, 2011). Les espaces verts, en particulier les arbres des jardins, fournissent de l'ombre et servent d'abris contre la chaleur, en particulier dans les régions chaudes, où ils contribuent à réguler la température locale en agissant comme source d'humidité et en jouant un rôle de modérateur pour l'air ambiant et les surfaces environnantes et ils permettent également la réduction de l'îlot de chaleur urbain (Herde et Liébard, 2005). Comparativement aux zones principalement composées de bâtiments, ces

espaces verts emmagasinent moins de chaleur solaire (Vida, 2011). De plus, les jardins, en tant qu'éléments d'infrastructure verte, jouent un rôle crucial dans la préservation de surfaces d'absorption au sein des environnements urbains. Cette fonction est double, offrant à la fois des avantages écologiques et urbains. D'un point de vue écologique, les jardins fournissent un espace propice à la végétation et au sol pour absorber l'eau de manière naturelle. Les plantes présentes dans ces espaces captent l'excès d'eau de pluie, contribuant ainsi à la régulation du cycle hydrologique local. En permettant l'infiltration de l'eau dans le sol, les jardins agissent comme des éponges naturelles, réduisant le ruissellement et minimisant ainsi le risque d'inondations en cas de fortes précipitations. D'un point de vue urbanistique, ils contribuent à désengorger les réseaux d'assainissement urbain. En absorbant l'eau de pluie, ils réduisent la pression sur les égouts et les canalisations, ce qui est particulièrement important dans les zones urbaines densément peuplées. Cette capacité à stocker et à traiter l'eau de pluie permet de limiter les inondations, les débordements d'égouts et les coûts associés à leur entretien (Hadji et Petrișor, 2023).

De surcroît, ils offrent un espace de détente et de loisirs aux résidents et aux visiteurs. Ils constituent des havres de verdure au sein de l'urbanisation souvent dense, créant un équilibre précieux entre l'environnement bâti et la nature. Les gens peuvent s'y rendre pour se détendre, pique-niquer, faire de l'exercice ou simplement se promener, contribuant ainsi au bien-être général de la population et renforçant les liens sociaux au sein de la ville (Vida, 2011 ; Zemmeli, 2021). De plus, ils peuvent également servir de plates-formes éducatives, offrant des opportunités d'apprentissage sur la nature, en particulier pour les jeunes générations, tout en sensibilisant la population à l'importance de la biodiversité en milieu urbain (Roy, 2020).

Enfin, les jardins publics contribuent à la valorisation de la ville en tant que destination touristique. Ils attirent les visiteurs locaux et internationaux, générant des retombées

économiques et stimulant le secteur du tourisme. La beauté et la fonctionnalité de ces espaces verts urbains sont souvent mises en avant dans la promotion de la ville. De plus, ils réduisent les coûts de climatisation et de chauffage (Badache, 2014 ; Zemmeli, 2021).

Dans ce contexte, et au cours de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle, un mouvement significatif s'est manifesté dans divers pays à travers le monde, principalement dans les nations les plus développées. Ce mouvement consistait en la création de jardins et de parcs, motivé par plusieurs facteurs. Tout d'abord, la végétation présentait des atouts incontestables en termes de beauté et de bien-être, ce qui a incité de nombreuses communautés à investir dans ces espaces verts. De plus, cette période a été marquée par une prise de conscience croissante de l'importance de la préservation de l'environnement, ainsi que de l'amélioration du cadre de vie urbain. L'introduction de ces éléments vitaux, à savoir les jardins et les parcs, était étroitement liée au cadre législatif en vigueur. En effet, c'est lui qui aurait pu et aurait dû exiger la création de tels espaces verts dans tout projet d'aménagement urbain. Les lois et réglementations relatives à l'urbanisme et à l'environnement jouent un rôle essentiel dans la définition des exigences en matière de création et de préservation d'espaces verts au sein des villes. Par conséquent, l'évolution des politiques législatives a eu un impact considérable sur la manière dont les villes ont intégré et valorisé ces jardins et parcs au fil du temps (Benmechiche *et al.*, 2021).

Le tapis vert des villes algériennes est en grande partie constitué d'espaces verts ayant leur origine pendant l'époque coloniale (Benmechiche *et al.*, 2021). Cette situation met en évidence l'importance majeure des espaces verts en milieu urbain en général. Dans cette perspective, nous allons examiner de manière plus approfondie les jardins les plus renommés de la ville de Biskra, à savoir le jardin Landon. Ce jardin est non seulement riche en histoire, mais aussi en termes de diversité d'espèces floristiques et faunistiques, ainsi que les nombreux services qu'il offre.

2. Cas d'étude

Le jardin Landon, également connu sous le nom de "Maison Benevent," a été fondé en 1872 par le comte de Landon de Longueville. Il a choisi Biskra comme site de cette résidence en raison de son climat favorable, adapté à son état d'asthmatique chronique. Cette demeure est entourée d'un magnifique jardin situé dans

le quartier "Châtaigniers" au sud-est de Biskra, le long de l'Oued Zerzour (Fig. 2). Il est un véritable trésor de biodiversité, offrant un habitat à une variété de plantes, arbres et fleurs (Fig. 3). Sa richesse floristique a contribué à son classement en tant que le deuxième plus grand jardin en Algérie, juste après le jardin de Hamma à Alger (Luckhurst, 2009 ; Benmechiche *et al.*, 2021).

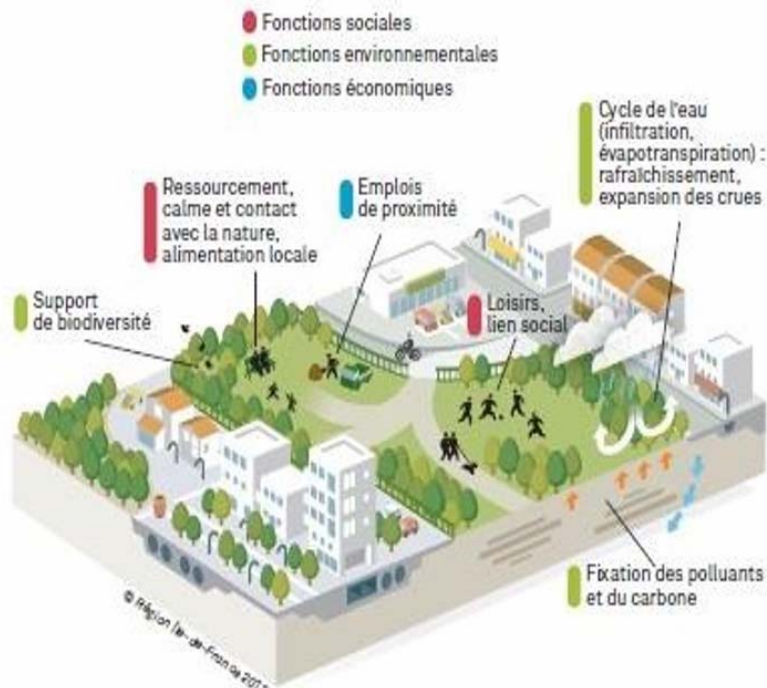


Fig. 1. Diverses fonctions du jardin public (Source : Zemmeli, 2021).



Fig. 2. Situation du jardin Landon à Biskra (Source : Google Earth, 2023).



Fig. 3. Jardin Landon (Source : Auteur, 2022).



Fig. 4. L'aménagement du jardin Landon (Source : Benmechiche et al., 2021).

Le jardin appartenait au comte Landon, qui avait des racines anglaises. C'est pourquoi la conception organique du jardin, ainsi que l'agencement sinueux et étroit de ses allées, peuvent être attribués à cette influence (Fig. 4) (Naceur, 2004). IL avait pour objectif d'introduire et d'acclimater des essences méditerranéennes et tropicales dans cet environnement spécifique (Rosso, 2017). En effet, il renferme un éventail impressionnant d'espèces tropicales, d'arbres de diverses variétés et de palmiers ornementaux (Tableau 1). Il est important de noter que la majorité de ces espèces n'étaient pas indigènes à la région, mais ont été importées de divers pays à travers le monde (Benmechiche et al., 2021).

L'engagement incommensurable de Landon de Longueville envers la création de ce jardin extraordinaire révèle sa vision innovante et son profond désir de métamorphoser un environnement autrefois aride en un joyau de biodiversité d'une beauté sans pareil. Pendant de nombreuses années, il a investi une part significative de sa vie ainsi qu'une portion de sa fortune pour réunir une variété éblouissante de plantes provenant de divers coins du monde, en plus de collecter plus de cent espèces d'oiseaux. Son but ultime était de faire de ce modeste lopin de terre désertique un sanctuaire de détente et de relaxation (Fig. 5). Grâce à ses efforts infatigables, il a accompli un véritable tour de force en créant un lieu authentiquement unique

et envoûtant, qui continue de susciter l'émerveillement et la fascination. En transformant ce désert en un jardin florissant, il a contribué à la conservation de la biodiversité en offrant un refuge à des espèces végétales et animales variées (Luckhurst, 2009). Il a également contribué à la régulation thermique de la ville de Biskra. Grâce à sa répartition équilibrée à travers la ville, il a contribué à créer un microclimat favorable, apportant ainsi un réel confort thermique aux habitants de la région, ce qui revêt une importance cruciale dans un environnement chaud et aride tel que celui de Biskra (Badache, 2014).

Le jardin est rapidement devenu célèbre, attirant l'admiration et l'attention d'un large public. Afin d'accueillir des visiteurs, ainsi que des artistes et des poètes venant de divers horizons européens, le créateur du jardin a érigé un pavillon d'accueil où ces hôtes trouvaient un havre de beauté naturelle et une source inépuisable d'inspiration artistique. Le jardin est devenu un espace propice à la création artistique, offrant aux artistes et aux poètes un cadre où puiser leur inspiration parmi la luxuriante diversité botanique et le chant mélodieux des oiseaux. Le mélange des cultures et des influences

artistiques a grandement contribué à la richesse et à la diversité du jardin, faisant de cet endroit un lieu de convergence pour la créativité et l'échange intellectuel (Luckhurst, 2009 ; Benmechiche *et al.*, 2021). Il a ensorcelé ceux qui le visitaient et a stimulé la créativité de nombreux auteurs et poètes. Parmi ces écrivains, l'auteur anglais Robert Hichens a été tellement inspiré par le jardin qu'il a publié un livre intitulé "Le paradis d'Allah", tandis que M. Lois Bertrand a écrit "Le jardin de la mort", témoignant ainsi de la profonde impression que cet endroit magique a laissée sur eux (Benmechiche *et al.*, 2021).

Au fil du temps, le jardin a subi des évolutions notables. À ses débuts, il s'étendait sur une vaste superficie de 10 hectares, abritant une riche variété d'espèces, notamment des plantes tropicales telles que les lataniers, les bananiers, les bambous, les cocotiers et les ficus de l'Inde. Cependant, de nos jours, sa taille a considérablement rétréci pour ne couvrir plus que moins de 4 hectares (Benmechiche *et al.*, 2021). Il compte 45 espèces, certaines étant malheureusement en voie de disparition, telles que *Washingtonia filifera* et *Chamaerops humilis* (Chaouch Khouane, 2011).



Fig. 5. Jardin Landon à l'époque coloniale (Source : *Les tizis*, 2022).

Tableau 1. Historique des inondations de la ville de Biskra depuis 1980 (Source : Azioune et al., 2018).

Famille	Nom commun	Nom scientifique
Aceraceae (Palmae)	Palmier dattier	<i>Phoenix dactylifera</i>
	Dattier des canaries	<i>Phoenix canariensis</i>
	Latanier	<i>Latania lantaroide</i>
	Palmier nain	<i>Chamaerops humilis</i>
	Palmier jupon	<i>Washingtonia filifera</i>
	Washingtonia	<i>Washingtonia robusta</i>
Moraceae	Figuier	<i>Ficus microcarpa</i>
		<i>Ficus glomerata</i>
		<i>Ficus longifolia</i>
	Figuier des pagodes	<i>Ficus religiosa</i>
Mûrier	<i>Morus sp</i>	
Fabaceae	Cassier	<i>Acacia cyanophilla</i>
		<i>Acacia farnesiana</i>
	Faux mimosa	<i>Leuceana gloeca</i>
	Prosopis	<i>Prosopis glandulosa</i>
	Févier d'Amérique	<i>Gleditsia triacanthos</i>
Luzerne arborescente	<i>Midicago arborea</i>	
Cupressaceae	Cyprès	<i>Cupressus sempervirens</i>
	Thuja	<i>Thuja orientalis</i>
Casuarinaceae	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>
Pinaceae	Pin d'Alep	<i>Pinus halepensis</i>
Tamaricaceae	Tamaris	<i>Tamarix aphylla</i>
Caesalpinioideae	Caroubier	<i>Ceratonia siliqua</i>
Nyctaginaceae	Bougainvillée	<i>Bougainvillea spectabilis</i>
		<i>Bougainvillea sp</i>
Anacardiaceae	Faux poivrier	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Poaceae	Bambou	<i>Bambusa brevifolia</i>
		<i>Phyllostachys aurea</i>
Rosaceae	Rosier de Damas	<i>Rosa damascena</i>
Malvaceae	Rose de Chine	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
		<i>Hibiscus syriacus</i>
Myrtaceae	Gommier rouge	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
Punicaceae	Grenadier commun	<i>Punica granatum</i>
Pittosporaceae	Pittosporum	<i>Pittosporum tobira</i>
Apocynaceae	Laurier rose	<i>Nerium oleander</i>
Agavaceae	Agave	<i>Agave americana</i>
Rhamnaceae	Paliurus	<i>Paliurus spinachristi</i>
Elaeagnaceae	Olivier de Bohême	<i>Elaeagnus angustifolia</i>
Euphorbiaceae	Ricin commun	<i>Ricinus communis</i>
Aceraceae	Erable	<i>Acer sp</i>
Acanthaceae	Carmantine	<i>Justicia adhatoda</i>
Verbenaceae	Durante de plumier	<i>Duranta plumieri</i>
	Lantana	<i>Lantana camara</i>
	Gattilier	<i>Vitex agnus-castus</i>
Oleaceae	Olivier	<i>Olea europea</i>

Tableau 2. Les différentes espèces faunistiques présentes dans le jardin Landon (Source : Benmechiche et al., 2021).

Espèces	Nom commun
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche
<i>Strix sp.</i>	Chouette
<i>Otus scops</i>	Hibou petit duc
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen duc
<i>Bubo bubo</i>	Hibou grand duc
<i>Genette genette</i>	Genette
<i>Atelerix algirus</i>	Hérisson de l'Algérie

Il est impératif de noter que la diversité d'espèces animales est plus significative dans les régions naturelles, suivie par les parcs, et enfin les zones urbaines (Aouissi et al., 2021). Cette observation met en lumière l'importance vitale de ce jardin en tant que zone offrant un habitat propice à la préservation de la diversité faunistique (Tableau 2).

3. Conclusions

Les jardins publics jouent un rôle crucial dans la vie urbaine en apportant une multitude de bénéfices, notamment la préservation de la biodiversité, l'amélioration de la qualité de l'air, la régulation thermique des villes, la création d'espaces de détente et de loisirs, à l'éducation environnementale, et à la promotion du tourisme. Ils jouent un rôle crucial dans l'équilibre entre l'environnement bâti et la nature.

Le cas du jardin Landon illustre parfaitement ces bienfaits. Il est devenu un véritable trésor de biodiversité, abritant une grande diversité floristique et faunistique, avec des espèces provenant du monde entier. Son créateur, le comte Landon, a créé ce havre de détente et de relaxation, transformant un environnement désertique en un sanctuaire de biodiversité, d'une beauté sans pareille, faisant de lui une destination touristique prisée, en particulier pour les artistes et les poètes célèbres, stimulant ainsi le tourisme et favorisant les échanges culturels. En plus de

ses avantages, le jardin a également contribué de manière significative à la régulation thermique de la ville de Biskra, créant un microclimat favorable pour ses habitants, tout en ayant la capacité de traiter d'autres enjeux environnementaux.

Au fil du temps, le jardin a subi des transformations, sa superficie a diminué, mais il continue de jouer un rôle essentiel dans la préservation de la biodiversité et dans la vie urbaine de Biskra. En dépit de ces évolutions, le jardin Landon demeure un joyau de la ville, témoignant de l'importance des espaces verts en milieu urbain.

RÉFÉRENCES

- Aouissi H. A., Petrișor A.-I., Ababsa M., Boștenaru-Dan M., Tourki M., Bouslama Z. (2021), *Influence of land use on avian diversity in North African urban environments*, Land **10(4)**: 434.
- Badache H. (2014), *L'espace public entre conception et usage : Cas des jardins publics de Biskra*, Mémoire de magister, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie.
- Benmechiche M., Bennaceur L., Kaseh Laour I. (2021), *Les espaces verts urbains : une nécessité pour la santé et le bien être des habitants, le cas de Biskra*, Sciences Humaines **32(3)**: 651-661.
- Chaouch Khouane H. (2011), *Approche descriptive et analytique des valeurs écologiques et récréatives des jardins de la ville de Biskra*, Mémoire de magister, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie.
- De Herde A., Liébard A. (2005), *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques : concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, Edition : Le Moniteur, Paris, France.
- Hadji M., Petrișor A.-I. (2023), *La capacité des infrastructures vertes pour la gestion des eaux de ruissellement et la lutte contre les inondations à Biskra, Algérie*, *Lucrările Conferinței de Cercetare în Construcții, Economia Construcțiilor, Urbanism și Amenajarea Teritoriului* **23**: 9-16.
- Les tizis (2022), *Ville et village, Biskra*, <http://www.lestizis.fr/Algerie->

- 1900/Villes-Villages-1900/B/Biskra/index.html
- Luckhurst G. (2009), *Espaces verts à Biskra : Fermeture du jardin Landon*, <https://jardinformoso.blogspot.com/2009/08/espaces-verts-biskra-fermeture-du.html>
- Miniot J. Rodriguez J. (2012), *Espaces verts, paysage et trame verte Le cas de l'agglomération tourangelle*, Projet fin d'étude, École polytechnique de l'université de Tours, Tours, France.
- Naceur F. (2004), *Les espaces verts urbains à Biskra : support de violence et source d'insécurité*, Département d'architecture, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie.
- Rosso J.-C. (2017), *Biskra info 604 Biskra*, <https://docplayer.fr/46218358-Biskra-info-604-biskra.html>
- Roy L. (2020), *IDENT-cité, un projet unique mettant en vedette des arbres à Ahuntsic-Cartierville*, <https://journaldesvoisins.com/ident-cite-un-projet-unique-mettant-en-vedette-des-arbres-a-ahuntsic-cartierville/>
- Vida S. (2011), *Les espaces verts urbains et la santé*, Institut nationale de santé publique du Québec, Québec, Canada.
- Zemmeli F. (2021), *Les jardins publics : les causes de la dégradation et les solutions de mise en valeur (étude de cas)*, Séminaire bibliographique, Institut Supérieur Agronomique, Université de Sousse, Sousse, Tunisie.

INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ – CATALIZATOR AL CREATIVITĂȚII ÎN EDUCAȚIA DE ARHITECTURA

Marius VOICA

Conf. dr. arh., Facultatea de Arhitectură, Universitatea
de Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu”, București

Maria TÎLVESCU-NICULA

Asist. dr. arh., Facultatea de Arhitectură, Universitatea
de Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu”, București

Maria-Cristina CLENCIU

Dr. arh., Facultatea de Arhitectură, Universitatea de
Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu”, București

Abstract

A series of observations and consequences debated in this article, which are based on the contemporary issue raised by the artificial intelligence, reflect the pace at which technology progresses, this being verified and confirmed by developing an experiment, within the architectural studio, which proposes to the students to merge the traditional/classical design methods with innovative, expanding ones that target and capture the creative fields in which human beings operate. The subject of limiting or completely eliminating the aggression on the natural environment is a very topical one. Abandoned quarries represent "wounds" in the natural landscape, resulting from the exploitation of the mineral resources. The studio theme for the 5th year's short project challenges us to imagine possible solutions to heal these "wounds". It proposes imagining a scenario in order to reactivate and revitalize the quarry – whose exploitation process has ceased. In developing the concept, the theme proposes the inclusion of special structures, biomimicry in architecture, but also experimental studies carried out with A.I.

tools. The method approached preserved and adapted the classic study practices within an architecture workshop and joined them by accessing new technologies as working and learning tools. The studio organized a study trip where the students had the opportunity to visit the site – the Bididia Quarry and its surroundings. Continuing with the S.W.O.T. analysis, an attempt was made to decode the context of the intervention. The study using the models supported the students in developing a complete and coherent approach in a site with dimensions that are difficult to control/imagine without a direct experience. The studio leading team also encouraged the connection to new tools: listening to A.I. classes and the use of A.I. to stimulate and complement the student's creativity, the use of drones and 3D models obtained by photogrammetry. In order to have as clear a picture as possible and an effective mentor-student dialogue on the process of integrating artificial intelligence as a working tool, the studio gave the students a chance to express themselves by answering a few questions at the end of the exercise. Solving problems and making decisions when assisted by the artificial intelligence has obvious benefits, but it can also raise certain difficulties. In this context, we consider the preparation of the students and, of course, our own - the tutors, in a realistic way for the challenges they/we will encounter. Using A.I. in the exercise of the profession will undoubtedly become a routine, perhaps even a norm. As long as these algorithms - already infiltrated in all structures and at all levels of society - are used within the limits of certain restrictions and, at the same time, the scenario of the independent initiatives is excluded, the new reality imposed by the A.I. should not be seen as a threat, but as a new frontier that is about to open to us.

Key words. future, evolution, tool, experiment.

1. Context

Progresând într-un ritm impresionant, având acces la un număr nelimitat de date și resurse

de calcul, inteligența artificială învață să îndeplinească orice sarcină pe care o poate îndeplini inteligența umană.

În ciuda faptului că unele dintre activități vor fi automatizate și preluate de A.I., o nouă plajă de operațiuni va lua naștere și va crea cerere în piața locurilor de muncă: „Pe de altă parte, imprimarea 3D, producția durabilă și eficientă din punct de vedere al resurselor și robotica sunt toate considerate ca fiind factori puternici ai creșterii numărului locurilor de muncă în domeniul arhitecturii și al ingineriei, în lumina nevoii continue și în rapidă creștere de tehnicieni și specialiști calificați pentru a crea și gestiona sisteme de producție automatizate.” (*Conversely, 3D printing, resource-efficient sustainable production and robotics are all seen as strong drivers of employment growth in the Architecture and Engineering job family, in light of a continued and fast-growing need for skilled technicians and specialists to create and manage advanced and automated production systems.*, World Economic Forum – *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution* 2016).

Degrevarea de efortul sarcinilor repetitive, optimizarea și eficientizarea producției de imagini și de obiecte printate tridimensional vor oferi un avantaj fără precedent birourilor și echipelor mici de arhitecți – în sensul de a-și face loc în piață și de a rezista în fața concurenței monopolizate de birourile mari de proiectare. În ceea ce privește domeniul arhitecturii, potențialul A.I. nu se referă doar la imaginile de o calitate impresionantă pe care acesta le poate produce, ci, mai degrabă, la capacitatea platformelor precum DALL-E, MidJourney, ChatGPT sau Stable Diffusion de a fi utilizate drept instrumente, consilieri sau asistenți de-a lungul întregului proces de proiectare, unde acestea au potențialul de a prelua și de a delega sarcini, de a automatiza procese care, altfel, consumă timp și de a eficientiza resursele în toate fazele de proiectare. Utilizarea acestui tip de instrument devine, astfel, indispensabilă și inevitabilă.

În acest context, echipa de îndrumare a propus colectivului de studenți ai grupei internaționale de an V folosirea inteligenței artificiale ca exercițiu chiar în cadrul proiectului în curs – „Cariera Bididia, Tulcea, O viziune pentru 2050”/”Bididia Quarry, Tulcea, a vision for 2050”, pentru etapa de creativitate și de conturare a conceptului. Așa cum am descoperit în urma chestionării studenților din grupă, unii dintre aceștia au mai lucrat anterior cu această tehnologie, în timp ce alții s-au aflat la primul contact cu inteligența artificială. Cert este că tinerii arhitecți se vor confrunta, fără îndoială, cu provocările lansate de tehnologia A.I. Considerăm că pregătirea acestei „întâlniri” – dintre arhitect și tehnologia A.I. – ar trebui să fie realizată în cadrul atelierelor de arhitectură, sub ghidajul îndrumătorilor de atelier. Respingerea vehementă a acestei tehnologii este o abordare naivă și nerealistă și reflectă o lipsă de adaptare la tehnologiile actuale.

Cele mai mari școli de arhitectură din lume experimentează deja lucrul cu A.I.:

MIT oferă un curs intitulat „Cum să realizezi (aproape) totul”/”How to Make (Almost) Anything”, curs care inițiază studenții în tehnologiile producției digitale, incluzând inteligența artificială. **Bartlett School of Architecture** include designul generativ A.I. în curiculă. Studenții participă la ateliere care explorează potențialul creativ al algoritmilor A.I., fiind încurajați să experimenteze propuneri de soluții generate prin A.I. **Harvard Graduate School of Design** oferă cursuri la intersecția A.I. cu arhitectura. Aceste cursuri pătrund în conceptele și aplicațiile A.I. din practica de arhitectură, permițând studenților să înțeleagă mai bine potențialul A.I. în domeniu.

Subiectul limitării sau al eliminării complete a agresiunii asupra mediului natural este unul de mare actualitate. Carierele abandonate reprezintă „răni” în peisajul natural, rezultate în urma exploatarea resurselor minerale. Tema de atelier pentru proiectul scurt (4 săptămâni) al anului V lansează ca provocare imaginarea unor posibile soluții de vindecare a acestor

„răni”. Pot fi ele reintegrate în peisaj și să ofere, totodată, potențiale răspunsuri pentru viitor? Situl destinat intervenției se află în regiunea Dobrogea – un loc unic pe teritoriul țării noastre prin asocierea de diferite straturi geologice din ere distincte, cu o mare varietate de roci și sedimente, rezultând într-un relief specific de dealuri și munți de mică înălțime. Cele peste 100 de cariere abandonate din zonă reprezintă un subiect de interes pentru scenarii viitoare cu privire la posibilități de reintegrare în relieful natural sau de reabilitare prin inserarea de noi funcțiuni. Cazul Carierei de la Bididia (orașul Tulcea) este unul special. Scara sitului (cca. 10 ha) și amplasamentul cu o

siluetă dominantă în raport cu orașul transformă cariera într-un reper identitar al zonei.

Proiectul de atelier „Cariera Bididia, o viziune pentru 2050” propune imaginarea unui scenariu în vederea reactivării și revitalizării carierei, luând în calcul faptul că procesul de exploatare a încetat. În elaborarea conceptului, tema propune includerea structurilor speciale, a biomimetismului în arhitectură, dar și a studiilor experimentale realizate cu instrumente A.I. (**Error! Reference source not found.**)



Fig. 1. Exemplu de A.I., biomimetism și macheta unui student. Surse imagini: Machetă și generare A.I. student HOGEA Andrei, foto Marius Voica.



Fig. 2. Cariera Bididia. © foto: Marius Voica.



Fig. 3. Rezultat experiment A.I. cu cerință (prompt) contradictorie (contradictoriu).

2. Materiale și metode: Complexitate și coerență. Tradiție, inovație și interdisciplinaritate

Metoda abordată a păstrat și adaptat practicile clasice de studiu în cadrul unui atelier de arhitectură și a alăturat acestora accesarea tehnologiilor noi ca unelte de lucru și de învățare. În prima fază a proiectului – cea de documentare și analiză – atelierul a organizat o excursie de studiu în care studenții au avut ocazia să viziteze situl – Cariera Bididia (**Error! Reference source not found.**) și împrejurimile acesteia: zona Grădinii Botanice, a Stadionul și Dealul Bididia și să evalueze, la fața locului, zona de intervenție. Pentru o mai bună înțelegere a contextului, studenții au avut posibilitatea să discute cu stakeholder-ii (autorități publice locale, arhitect șef și concesionar), să participe la o prezentare asigurată de ARBDD despre zona Tulcea/Delta Dunării, dar și la un tur ghidat prin orașul Tulcea (oferit de Ana Lazăr, reprezentant al ONG-ului „Eul Divers”) care a relevat varietatea etnică și caracterul eterogen al culturii și patrimoniului din zonă. Vizita ghidată la Muzeul de Arheologie a fost o oportunitate de a explora legătura dintre timpul trecut și cel prezent și de a genera potențiale idei pentru scenariile/propunerile studenților). Tot în cadrul excursiei de studiu, arhitectul Teodor Frolu de la Asociația „Ivan Patzaichin” a prezentat studenților aspecte vizând sustenabilitatea și tradiția locală, împreună cu strategii de evitare a imitație, încurajând reinterpretația esențelor. Prezentarea a inclus ansamblul monumental de pe faleză, recent inaugurat, dedicat comemorării lui Ivan Patzaichin și Muzeul Memorial „Mila 23”, ambele reprezentând repere pentru Tulcea și Delta Dunării deopotrivă.

Continuând cu analiza S.W.O.T., s-a încercat decodificarea contextului intervenției în vederea selectării parametrilor relevanți

studiului. Împreună cu extragerea caracteristicilor definitorii și stimularea gândirii critice, analiza de acest tip a încurajat exprimarea diagramatică, capacitatea de lectură a unui spațiu și trasarea de concluzii esențializate. Studiul exemplilor de bună practică relevante prin similitudinea principiilor de proiectare, prin scară sau funcțiune s-a alăturat fazei de analiză și documentare.

Studiul folosind machetele – reprezentate la diferite scări și, implicit, cu niveluri diferite de detalieri: de la inserții volumetric esențializate (1:1000) până la machete la scară mai mică pentru punerea în evidență a modulelor specifice structurilor speciale sau biomimetismului – a sprijinit studenții în elaborarea unui demers complet și coerent într-un sit cu un gabarit greu de controlat/intuit în lipsa unei experiențe directe.

Alături de explorarea acestor modalități de lucru și de analiză binecunoscute, echipa de îndrumare a atelierului a încurajat și racordarea la noile instrumente: audierea de cursuri A.I. și folosirea A.I. pentru stimularea și completarea creativității studentului, studiul fotografic realizat prin folosirea dronelor și generarea releveului zonei de intervenție prin fotogrametrie.

Pentru generarea de imagini pornind de la un text, studenții au accesat succesiunea logică clasică specifică procesului tradițional de proiectare: gândirea sistematizată, concisă și esențializarea conceptului în cuvinte-cheie, constituind datele de temă pentru A.I. Ulterior, un număr de 3-5 imagini au fost selectate pentru integrarea ca punct de plecare al proiectului. Procesul de selecție a lansat, din nou, oportunitatea evaluării conștiinței a unor criterii cum ar fi: proporție, scară, cromatică, textură, ierarhie a spațiilor și potențial de dezvoltare ulterioară în soluții compatibile cu tema.

Pentru a avea o imagine cât mai clară și un dialog eficient îndrumător – student asupra procesului de integrare a inteligenței artificiale ca instrument de lucru, atelierul a oferit studenților șansa de a se exprima, răspunzând câtorva întrebări la finalizarea exercițiului de atelier. Astfel, date calitative au fost obținute prin *observație directă*, *interacțiune individuală* a colectivului de îndrumare cu fiecare dintre studenții atelierului de engleză ai Facultății de Arhitectură din cadrul Universității de Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu”, dar și prin intermediul unor *chestionare* aplicate acestora, ulterior finalizării proiectului/exercițiului de atelier propus. Toate acestea au reprezentat, de asemenea, un prilej de observare a comportamentului studentului și a poziționării acestuia în raport cu tema propusă, într-un timp limitat, de numai 4 săptămâni.

Așa cum am menționat anterior, în sprijinul prezentei cercetări a fost realizat un *chestionar* pentru studenții de an V (cu variante de răspuns, cu gradație a răspunsului pentru întrebările mai nuanțate), în care au fost formulate întrebări închise, dar și întrebări deschise. *Chestionarele* au fost aplicate direct, la data de 27 octombrie 2023, unui eșantion reprezentat de studenții din colectivul grupei 50E, prezenți la susținerea finală a proiectului scurt – „structuri speciale” – însumând 21 de participanți. *Pentru extinderea obiectivității, scara chestionarului se poate extinde la nivelul întregii Universități. *Analiza* - Datele colectate au fost analizate și au permis obținerea de informații valoroase privind modul de utilizare și percepția asupra inteligenței artificiale, impresiile și trăirile persoanelor care o utilizează – în speță, studenții – oferind o perspectivă atât asupra modului în care se ușurează sau, dimpotrivă, se îngreunează procesul de creație, cât și asupra impactului psihologic pe care A.I. îl generează utilizatorilor săi.

1. *Ați mai utilizat A.I. înainte de acest proiect?*

Da/Nu

a. *La câte proiecte ați mai utilizat A.I.?*

b. *Pentru care etapă a proiectului ați utilizat A.I.?*

Concept/Optimizare planimetrico-spațială/Post-prelucrare (inserare în sit/randări)/În toate cele enumerate mai sus

2. *Care soft v-a fost cel mai util la proiectul de atelier?*

Adobe

Firefly/Midjourney/Canva/Altul/altele (în ordinea descrescătoare a frecvenței în utilizare)

3. *Care au fost etapele la care v-a ajutat utilizarea A.I. în cadrul proiectului de atelier? Ierarhizați crescător cu puncte - începând de la 1 (1 = cel mai puțin de ajutor).*

Demararea soluției/Argumentarea soluției/Identificarea unui concept/Imaginarea unei structuri speciale/Identificarea de funcțiuni/Integrarea în sit/Alte eventuale etape.

4. *Cât timp a fost necesar să petreceți pe softurile de generare a imaginilor A.I. pentru a ajunge la rezultate satisfăcătoare și relevante pentru demersul de proiectare din cadrul proiectului de atelier? Aproximați timpul în minute.*

5. *Marcați/bifați, pe o scară de la 1 la 5, cum considerați procesul de elaborare și de identificare a prompt-urilor potrivite, care să genereze rezultatele așteptate. Argumentați răspunsul.*

6. *Care este una dintre principalele provocări pe care ați întâmpinat-o utilizând A.I.?*

7. *Cum apreciați utilizarea A.I. în vederea demarării unui proiect? Încercuiți/subliniați.*

Inutilă/puțin utilă/utilă/foarte utilă/esențială

8. *Ați mai utiliza A.I. în proiecte viitoare?*

Da/Nu

9. *În ce sens credeți că va fi influențat domeniul arhitecturii de prezența și evoluția A.I.? Argumentați prin enumerarea de avantaje (≥3) și dezavantaje (≥3) ale utilizării inteligenței artificiale.*

10. *Primul cuvânt care vă vine în minte la rostirea sintagmei „inteligență artificială” este: ...*

După aplicarea chestionarului, datele au fost prelucrate și interpretate pentru fiecare dimensiune și item în parte. Mai jos sunt prezentate, succint, câteva dintre concluzii și interpretarea datelor obținute în urma răspunsurilor studenților. În ierarhia studenților, majoritatea a utilizat A.I. exclusiv în faza conceptuală a proiectului, etapele de optimizare planimetrico-spațială și cea de post-prelucrare a imaginilor ocupând următoarele poziții în clasament. Răspunsurile au evidențiat că studenții care nu au mai utilizat inteligența artificială până la momentul experimentului propus în atelier au fost mai puțin tentați să experimenteze cu alte software-uri decât cele sugerate/întâlnite în cadrul atelierului de proiectare, majoritatea alegând software-urile mai puțin performante, fără necesitate de subscripție – gratuite. În contrast cu aceste rezultate, observăm că, studenții care **nu** s-au aflat la primul contact cu „lumea artificială”, s-au dovedit mai curioși și au explorat cu ajutorul unor software-uri mai performante (care necesită subscripție), operând cu motoare noi de generare a imaginilor A.I.

Nu am identificat nicio legătură între utilizarea A.I.-ului de mai multă vreme și rezultatele (proiectele livrate și notele) obținute de studenți – ierarhia a fost păstrată, studenții consecvenți și consistenți în muncă având și acum cele mai bune rezultate.

Etapa conceptuală, cea de identificare a structurii speciale și, cum ne așteptam, momentul demarării soluției de arhitectură au ocupat concomitent primele primele trei locuri în clasamentul studenților. Observăm că mulți dintre studenți au apelat la inteligența artificială în vederea obținerii imaginii finale a intervenției propuse – cea în care soluția este inserată în terenul studiat.

Printre marile provocări evocate de studenți în cadrul acestui exercițiu a fost identificarea/corelarea instrucțiunilor (prompt-urilor) potrivite în vederea obținerii unor rezultate dorite – imaginația exersată anterior și așteptările deja formate la adresa programului îngreunând această corespondență. Câtorva dintre studenți li s-a părut, astfel, dezamăgitor că A.I.-ul nu a reușit să redea imaginea pe care ei au modelat-o, anterior, în minte – „uneori nu procesează întreaga descriere” (*sometimes it doesn't process the whole description*).

Putem concluziona că măiestria utilizării acestui instrument constă în buna meșterire a cuvintelor – A.I.-ul doar potențează, nu înlocuiește și nici nu oferă în mod miraculos niște aptitudini celor care îl utilizează. Cei mai optimiști percep A.I.-ul ca pe un instrument al evoluției, pe când alții și-l reprezintă ca pe un real pericol, îndeosebi în ceea ce privește înlocuirea persoanelor care activează în mediul artelor vizuale cu umanoizi.

3. Rezultate și discuții

3.1. Evoluție și risc. Unelte ultra-performante și plagiatul. Falsificarea competenței

Un experiment care și-a propus evaluarea capacității A.I.-ului de a da un răspuns coerent în urma introducerii unei cerințe (prompt) contradictorii a fost propus de echipa de îndrumare în cadrul atelierului. În platforma Midjourney am cerut programului să genereze *o clădire care este greoaie, din piatră, foarte opacă, ușoară, deschisă, făcută din sticlă/a building that is heavy, made of stone, very opaque, light, open, made of glass*. Intenția a fost aceea de a vedea dacă A.I. identifică o variantă de mediere a contradicției sau dacă rezultatul va fi unul neinteligibil.

Imaginile obținute (**Error! Reference source not found.**) ne-au arătat cum inteligența artificială a asimilat cerința prin înglobarea

ambelor seturi de caracteristici antinomice: rezultatul a fost un obiect opac conținut într-o cutie transparentă, din sticlă. Atunci când „a” și „b” nu sunt posibile simultan, rezolvarea paradoxului celor două seturi de caracteristici a fost realizată de A.I. prin interpretarea „a” conținut de „b”.

Experimentul este relevant din punctul de vedere al practicii pedagogice, arătându-ne potențialul risc al utilizării platformelor A.I.: falsificarea competenței. Un concept arhitectural valoros este caracterizat de claritate și coerență, de relațiile logice care îl descriu, de simplitatea și eleganța abordării. Utilizarea algoritmilor A.I. ne arată că studentul poate introduce un număr nelimitat de caracteristici dorite, incoerente sau chiar contradictorii și, totuși, rezultatul va fi unul coerent. Dilemele nu mai sunt rezolvate de student, deciziile nu sunt luate de acesta, ci sunt rezolvate în mod automat de calculator. Mai mult, utilizatorul nici nu poate realiza care sunt incongruențele din ideile sale, el primind mereu rezultate posibile, de o calitate peste medie. Astfel se poate pierde mare parte din scopul exercițiilor de atelier: dezvoltarea gândirii critice, abilitățile de lectură a spațiului, posibilitatea formulării unor idei clare și a unor concepte logice.

Conform publicației Forbes (Marr, 2023), printre principalele amenințări ale folosirii A.I. se numără: dependența de A.I., pierderea locurilor de muncă, falsificarea competenței, concentrarea puterii (vs. încurajarea dezvoltării A.I. în mod descentralizat), sporirea discrepanței între venituri (A.I. afectează mai mult joburile care presupun un număr redus de competențe/competențe cu un nivel scăzut de complexitate), adâncind prăpastia dintre oportunitățile sociale, mobilitate, oportunități de dezvoltare etc.

3.2. Paradoxul alegerilor și oboseala decizională

În termeni psihologici „*rezolvarea de probleme*” este acel proces al gândirii, care constă în depășirea prin mijloace cognitive a unui obstacol cognitiv și transformarea necunoscutului în cunoscut” prin „procesul de elaborare a soluției problemei folosind combinarea și recombinația datelor experienței anterioare în funcție de cerințele problemei” (Negură, 2016). Rezolvarea problemelor și luarea deciziilor atunci când suntem asistați de inteligența artificială are beneficii evidente, însă poate ridica și anumite dificultăți. În termeni simplificați, o alegere este abilitatea de a lua o decizie în fața a cel puțin două opțiuni.

Inteligența artificială pune utilizatorul față în față cu o infinitate de posibilități, deci, cu o infinitate de posibile alegeri. Scenariul este opusul lipsei de acces la informație, dar rezultatul poate fi similar: blocajul, imposibilitatea de a avea inițiative sau de a lua decizii. Pus în fața unui număr prea mare de opțiuni posibile, un utilizator poate experimenta ceea ce se numește *paralizie decizională* (Schwartz, 2005). Copleșiți de numărul prea mare de opțiuni și aflați în imposibilitatea de a evalua comparativ plusurile și minusurile unei decizii, ne găsim blocați, demotivați și anxioși.

Menținerea ritmului/ritualului de lucru, deja conturat până în anul V, și îndrumarea de atelier au oferit studenților sprijin în luarea deciziilor și în evitarea blocajului în faza de dialog cu inteligența artificială – o etapă pe cât de fermecătoare, pe atât de riscantă. Selectarea unui număr de 3-5 imagini și dezbaterile soluțiilor alese la nivelul grupei s-a derulat în paralel cu discuții pe marginea unor studii de caz în situri similare/la scări similare. Am ajuns la atitudini posibile de prelucrare a relațiilor spațiu-structură-materialitate în scenarii futuriste, dar nu utopice. Accentul a fost pus pe documentarea și înțelegerea structurilor speciale, a elementelor de inovare cu caracter sustenabil, de integrare a tehnologiei menținând coerența relației dintre funcțiune și structură.

În urma înfrângerii din 1997 în fața softului *Deep Blue*, marele Maestru șahist Garry Kasparov spunea că *tot ce știm să facem, mașinile vor face mai bine*. În domenii care privesc capacități de calcul, forță, rapiditate și constanță, inteligența artificială ne este net superioară.

În acest context, am urmărit pregătirea studenților și pe a noastră, a îndrumătorilor, într-un mod realist pentru provocările cu care se/ne vor/vom întâlni. Utilizarea A.I. în exercitarea profesiei va deveni, fără îndoială, o rutină, poate chiar o normă.

3.3. Cuvintele generatoare de arhitectură

Esența cu care lucrează arhitectul este *conceptul*, exprimat nu de materie, ci de *cuvânt*. Arhitectura se transmite în cadrul profesiei prin cuvinte și semne (desene, simboluri), prin accesarea arhetipurilor. În altă paradigmă, A.I. generează imagini prin intermediul prompturilor (instrucțiunilor) grafice sau de tip „text”.

Din această perspectivă, utilizarea A.I. ca instrument marchează în mod cert un salt în practicile profesiei, dar un salt care asigură continuitatea arhitecturii ca univers de informații combinate „mental” și, în mod revoluționar, amplificate cu ajutorul rețelelor neurale artificiale. Progresul recent din sfera tehnologiei ne pune în fața unei decizii: coordonarea și includerea noilor instrumente în cadrul profesiei sau, dimpotrivă, limitarea contactului cu acestea.

Entități A.I. care simulează capacitățile umane sunt deja incluse în toate ramurile societății. Acestea sunt concepute pentru a funcționa ca „membri” sau „parteneri” în echipe hibride, interacționând cu ceilalți asemenea unor colaboratori umani, manifestând/mimând caracteristici precum

empatia sau curiozitatea, alături de performanța în rezolvarea sarcinilor – specifică raționamentelor digitale. Așa cum atenționează filozoful suedez Nick Bostrom, fondator al Institutului Viitorul Umanității (*Future of Humanity Institute*) de la Universitatea Oxford, *Spre deosebire de alte tehnologii, inteligența artificială nu este doar o unealtă. Este un potențial agent independent. (Unlike other technologies, artificial intelligences are not merely tools. They are potentially independent agents)* (Bostrom, 2000).

4. Concluzii

A.I. evoluează în mod constant, motiv pentru care devine absolut necesară o menținere a pasului cu evoluția acestuia. Considerăm că este stringent să fie introdus în domeniul educației, astfel încât, în baza experienței acumulate, îndrumătorii să poată intui limita și/sau aportul adus de A.I. în educația studenților. Cât timp acești algoritmi – infiltrați deja în toate structurile și la toate nivelurile societății - sunt folosiți în limitele anumitor restricții și, în același timp, scenariul inițiativelor independente este exclus, noua realitate impusă de A.I. nu ar trebui să fie privită ca o amenințare, ci ca o nouă frontieră care urmează a ni se deschide.

BIBLIOGRAFIE

- Bostrom N. (2000), *When Machines Outsmart Humans*, *Futures* **35(7)**: 759 – 764.
- Negură I. (2016), *Psihologia gândirii și inteligenței*, note de curs, Chișinău, Republica Moldova.
- Schwartz B. (2005), *The Paradox of Choice: Why More Is Less*, Harper Perennial, New York, NY, U.S.
- Forbes (2023), *The 15 Biggest Risks Of Artificial Intelligence*, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/06/02/the-15-biggest-risks-of-artificial-intelligence/?sh=1fb8143d2706>

PRIVIRE DE ANSAMBLU ASUPRA MONITORIZĂRII PROGRESULUI DEZVOLTĂRII DURABILE

Simona-Rodica ȘOLDAN

*doctorand, Școala Doctorală de Urbanism, Universitatea
de Arhitectură și Urbanism „Ion
Mincu”, București, România*

Abstract

From the emergence of the concept of sustainable development to the present day, this model of development has been a global policy with economic, social and environmental implications, of major importance for our common good. Achieving sustainable development goals requires a holistic, long-term approach. The realization of the sustainable development vision and the monitoring of progress are based on indicators of achievement that need to be linked to specific actions over a time horizon. Identifying the right indicators and interpreting them is crucial. This paper provides an overview of the challenge of measuring indicators for monitoring progress on sustainable development and is a starting point for future in-depth analysis of the indicators associated with the 17 SDGs and the criteria for their selection.

Key words. *indicators, monitoring progress, global politics.*

1. Context

De la adoptarea sa la Conferința Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare de la Rio, în 1992 și până astăzi, conceptul de dezvoltare durabilă a dobândit o valență politică globală. Trei decenii mai târziu, obținerea unei dezvoltări durabile este încă un obiectiv cheie al politicii comunității internaționale, fiind aproape unanim acceptată în scopul sprijinirii

efortului global de construire a unui viitor durabil. Și în Uniunea Europeană promovarea dezvoltării durabile este identificată în prezent ca unul dintre obiectivele fundamentale ale Uniunii (Scannell și Turner, 2009).

Conceptul de dezvoltare durabilă a evoluat semnificativ de-a lungul anilor (Fig. 1). Termenul „dezvoltare durabilă” a căpătat vizibilitate în anii 1970-1980, în special după Conferința Națiunilor Unite privind Mediul Înconjurător (Stockholm, 1972) unde s-a pus accentul pe legătura dintre creșterea economică, starea mediului și bunăstarea oamenilor din întreaga lume (UNEP, Declarația Stockholm).

Relația dintre om și mediu (Petrișor, 2003) a dobândit noi valențe odată cu raportul din 1987 intitulat oficial „Viitorul nostru comun” care a fost o publicație de referință a Comisiei Mondiale pentru Mediul Înconjurător și Dezvoltare. Acesta a subliniat interconectarea dimensiunilor de mediu, sociale și economice ale dezvoltării. Raportul a jucat un rol esențial în modelarea discursului privind dezvoltarea durabilă și rămâne influent până în prezent, mai cu seamă că a dat și definiția cea mai cunoscută a dezvoltării durabile, dar pe care este necesar să o amintim: „dezvoltarea care satisface nevoile prezentului fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi” (Brundtland, 1978).

Conferința Organizației Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare (UNCED), cunoscută și sub numele de Summitul Pământului de la Rio, a reprezentat o etapă importantă. Aceasta a dus la adoptarea Agendei 21, un plan de acțiune cuprinzător pentru dezvoltarea durabilă la nivel mondial, și a Declarației de la Rio privind mediul și dezvoltarea. Summitul a marcat un angajament internațional de a aborda provocările legate de mediu și dezvoltare.

Obiectivele de dezvoltare ale mileniului (ODM) ale Organizației Națiunilor Unite au fost stabilite în anul 2000, stabilind obiective specifice pentru abordarea sărăciei, educației,

sănătății și sustenabilității mediului până în 2015. Acestea au marcat un efort global concertat în direcția dezvoltării durabile.

Odată cu adoptarea Agendei 2030 conceptul de dezvoltare durabilă a căpătat un sens mai bogat pentru că adaugă elementele parteneriat și pace la cele trei dimensiuni „tradiționale” (Tatarcan, 2021). Există 17 obiective de dezvoltare durabilă (ODD) care vizează îmbunătățirea lumii și a vieții locuitorilor și care pot fi clasificate în cele cinci elemente pentru realizarea dezvoltării durabile: oameni, planetă, prosperitate, pace și parteneriat, cei „cinci P” pentru o evaluare mai bună a celor 17 obiective.

Cei „5P” reprezintă un cadru extins care lărgiște dimensiunile dezvoltării dincolo de

aspecte tradiționale – economie, social, mediu. Aceștia oferă o abordare mai largă, integrând aspectele sociale, economice, de mediu și de colaborare, reflectând natura interconectată și complexă a dezvoltării durabile în lumea de astăzi. Ele sunt considerate o abordare evoluată, holistică, pentru definirea și realizarea obiectivelor de dezvoltare durabilă.

După anul 2015, dezvoltarea durabilă a devenit o temă centrală în elaborarea politicilor, atât la nivel internațional, dar și la nivel național, iar multe țări și-au elaborat propriile strategii și planuri de acțiune, în acord cu noile obiective pentru dezvoltarea durabilă. Au crescut eforturile de combatere a schimbărilor climatice, iar progresele tehnologice și inovarea au jucat un rol crucial în dezvoltarea durabilă globală (Kabeyi și Olanrewaju, 2022).

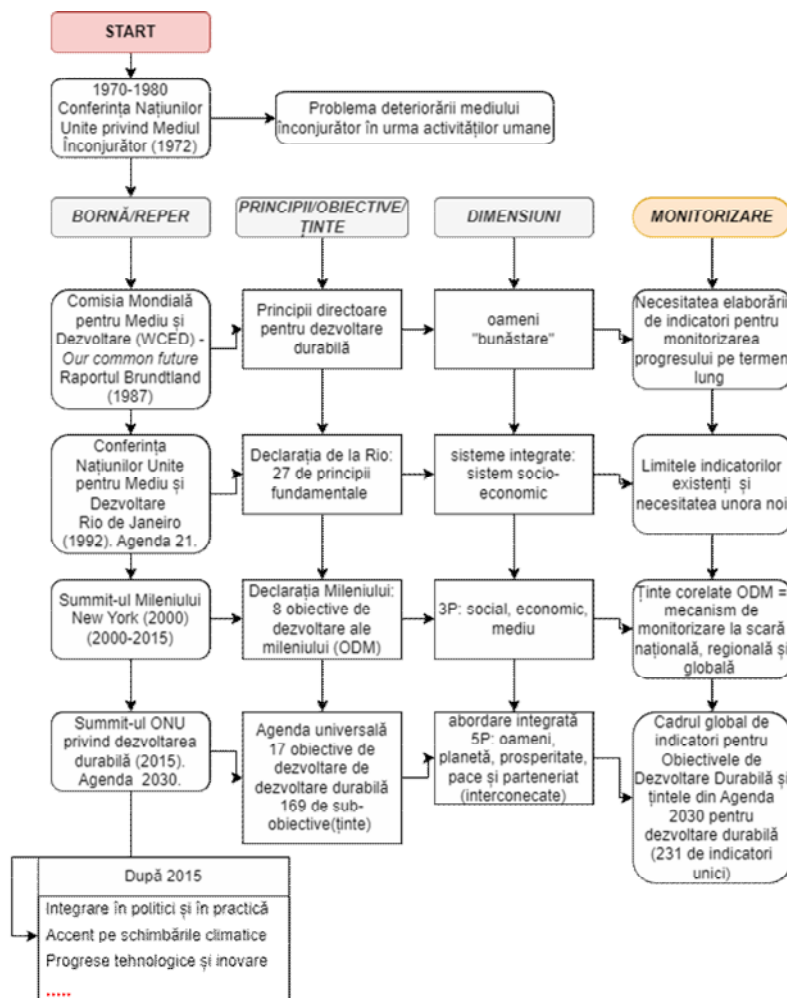


Fig. 1. Evoluția conceptului de dezvoltare durabilă și monitorizarea acestuia.

2. Provocarea măsurării indicatorilor dezvoltării durabile

2.1. Privire de ansamblu

Necesitatea elaborării de indicatori pentru monitorizarea progresului pe termen lung a dezvoltării durabile a fost menționată încă de la Raportul Brundland din 1987, iar necesitatea unor indicatori fiabili și relevanți a fost recunoscută de timpuriu, la momentul conferinței de la Rio. Această necesitate este menționată în capitolul 40 al Agendei 21, documentul programatic convenit la summit, capitol care tratează informațiile necesare pentru luarea deciziilor și în care se menționează limitarea indicatorilor existenți și necesitatea unor noi:

„40.4. Indicatorii utilizați în mod obișnuit, cum ar fi produsul intern brut (PIB) și măsurătorile resurselor individuale sau ale fluxurilor de poluare nu oferă indicații adecvate privind durabilitatea...”. Articolul subliniază de asemenea importanța integrării considerentelor de mediu în procesele de luare a deciziilor la toate nivelurile.

Un indicator poate fi definit ca măsurarea unui obiectiv de îndeplinit, a unei resurse mobilizate, un efect obținut, un indicator al calității sau o variabilă de context (Comisia Europeană, 2015).

Indicatorii ajută la înțelegerea sistemelor complexe prin simplificarea și reprezentarea informațiilor cheie într-o formă mai ușor de gestionat, însă în cazul dezvoltării durabile măsurarea acestora este o provocare. Identificarea indicatorilor reprezentativi implică definirea dimensiunilor cheie ale conceptului care urmează să devină operațional. În cazul dezvoltării durabile ne confruntăm cu o diversitate de abordări și nu există o metodă de măsurare a dezvoltării durabile universal acceptată, iar operaționalizarea conceptului de dezvoltare durabilă aduce provocări importante în ceea ce privește cuantificarea acesteia.

Monitorizarea evoluției dezvoltării durabile presupune urmărirea sistematică a progreselor și tendințelor legate de dimensiunile cheie ale dezvoltării de-a lungul timpului, iar acest proces este esențial pentru a evalua eficiența planurilor de acțiune care vizează atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă și pentru a evidenția tendințele într-un mod ușor de înțeles de către factorii de decizie și nu numai.

Pentru a cuantifica și a avea o imagine corectă a dezvoltării durabile (Bujor și Grinciuc, 2012) este deci nevoie de un mecanism robust de urmărire și revizuire pentru punerea în aplicare a Agendei 2030 pentru Dezvoltare Durabilă. Calitatea datelor statistice este crucială pentru a monitoriza progresul și pentru a evidenția responsabilitatea pe mai departe a tuturor părților implicate. Doar datele de calitate permit o monitorizare și o evaluare sugestivă a programelor, politicilor și proiectelor, iar culegerea de date fiabile și actualizate este fundamentală pentru monitorizarea dezvoltării durabile. Acestea permit părților interesate să evalueze impactul și eficacitatea inițiativelor lor.

2.2. Dezvoltarea durabilă la nivel mondial. Monitorizarea implementării

Dezvoltarea durabilă a fost gândită ca o soluție la criza ecologică globală determinată de intensă exploatare industrială a resurselor și degradarea continuă a mediului și urmărește în primul rând păstrarea calității mediului înconjurător cel puțin la parametrii actuali.

Agenda 2030 asumată de statele membre ONU la sfârșitul anului 2015 cuprinde 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (Tabelul 1), preluând de la Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului (ODM) problemele rămase nerezolvate. Cele 17 obiective sunt „*integrate și indivizibile și asigură echilibrul între cele trei dimensiuni ale dezvoltării durabile: economică, socială și de mediu*” (Națiunile Unite, 2015).

Tabelul 1. Cele 17 obiective de dezvoltare durabilă incluse pe Agenda 2030.

ODD 1	Zero sărăcie
ODD 2	Zero foamete
ODD 3	Sănătate și bunăstare
ODD 4	Educație de calitate
ODD 5	Egalitatea de gen
ODD 6	Apă curată și canalizare
ODD 7	Energie curată și la prețuri accesibile
ODD 8	Muncă decentă și creștere economică
ODD 9	Industrie, inovare și infrastructură
ODD 10	Reducerea inegalităților
ODD 11	Orașe și comunități durabile
ODD 12	Consum și producție responsabile
ODD 13	Acțiune climatică
ODD 14	Viața marină
ODD 15	Viața terestră
ODD 16	Pace, justiție și instituții puternice
ODD 17	Parteneriat pentru obiective
ODD 1	Zero sărăcie

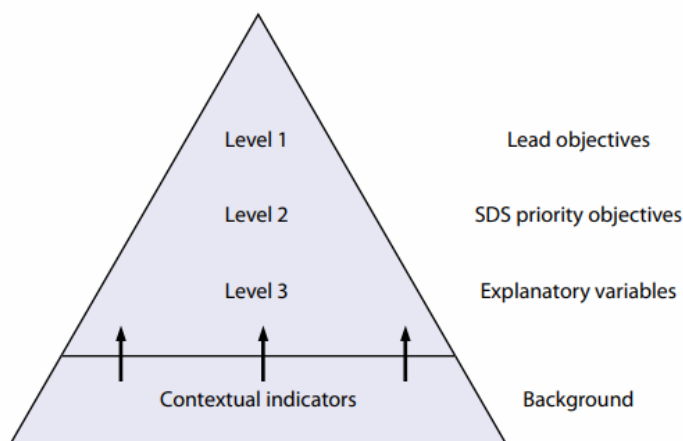


Fig. 2. Piramida indicatorilor de dezvoltare durabilă. Tipuri de indicatori.

Cadrul global de indicatori include 231 de indicatori unici care sunt utilizați pentru a măsura progresele înregistrate în toate cele 17 ODD. Acești indicatori servesc ca parametri specifici și măsurabili pentru a urmări diverse aspecte ale dezvoltării durabile, cum ar fi reducerea sărăciei, accesul la educație, adoptarea energiei curate, conservarea biodiversității și multe altele. Aceștia oferă un mijloc de evaluare și de comparare a progreselor înregistrate în diferite regiuni, țări sau grupuri demografice. În plus, ei facilitează luarea deciziilor bazate pe date și ajustarea

politicilor pentru a se asigura că eforturile sunt aliniate la obiectivele Agendei 2030. Este de subliniat faptul că numărul de indicatori asociați cu fiecare ODD poate varia, iar unii indicatori pot fi relevanți pentru mai multe obiective, reflectând natura interconectată a dezvoltării durabile.

2.3. Dezvoltarea durabilă în Europa. Monitorizarea implementării

În anul 2001 Uniunea Europeană a formulat o strategie pe termen lung pentru a corela

politicile de dezvoltare durabilă din punct de vedere economic, social și ecologic, obiectivul acesteia fiind îmbunătățirea nivelului de trai și al bunăstării generațiilor actuale și viitoare. După adoptarea strategiei UE în iunie 2001 la Göteborg, Comitetul pentru programul statistic (SPC) a elaborat un prim set de 155 de indicatori, iar 98 din acești indicatori au stat la baza primului raport de monitorizare publicat de Eurostat în anul 2005, *Measuring progress towards a more sustainable Europe, ediția 2005*. Strategia de dezvoltare durabilă a Uniunii Europene a fost reînnoită în anul 2006, iar pe baza evoluției obiectivelor și țintelor indicatorii au suferit modificări. S-a păstrat însă structura piramidă cu trei etaje (Fig. 2) a setului din 2005 (Comisia Europeană, Eurostat, 2007), completată cu indicatori contextuali.

- indicatori principali (nivel 1): reprezintă nivelul superior, monitorizând „obiectivele generale” ale strategiei;
- indicatori de nivel doi: se referă la obiectivele operaționale ale strategiei, acționând ca indicatori principali ai subtemelor;
- indicatori de nivel trei: sunt legați de acțiunile specifice descrise în strategie sau de alți factori relevanți pentru analiza progreselor înregistrate în vederea atingerii obiectivelor SDS.
- indicatori contextuali: nu monitorizează direct, dar oferă informații de bază valoroase despre aspecte cu relevanță pentru politicile de dezvoltare durabilă.

Unele țări, cum ar fi Austria și Suedia, utilizează strategiile naționale pentru dezvoltare durabilă (SNDD) ca un cadru organizațional pentru indicatori. Austria utilizează 48 de indicatori pentru a urmări progresele înregistrate în ceea ce privește cele 20 de obiective cheie de dezvoltare durabilă. Suedia își aliniază indicatorii la definiția dezvoltării durabile din Raportul Brundtland, concentrându-se pe teme integrate: eficiență, contribuție și egalitate,

adaptabilitate, valori și resurse pentru generațiile viitoare. În mod similar, Comisia Europeană a stabilit o piramidă de indicatori bazată pe teme și subteme (Stevens, 2005).

2.4. Dezvoltarea durabilă la nivel național. Monitorizarea implementării

Instrumentul principal care ghidează împlinirea dezideratului dezvoltării durabile este Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030 (SNDDR), iar apariția schimbărilor depinde în mare parte de eforturile autorităților naționale.

În prezent, la 5 ani de la adoptarea Strategiei Naționale pentru Dezvoltarea Durabilă a României (SNDDR), România urmărește implementarea celor 17 Obiective pentru Dezvoltare Durabilă (ODD) a Agendei 2030 și are din 2022 un Plan de Acțiune pentru implementarea SNDDR 2030.

Indicatori naționali de dezvoltare durabilă (IDDR) sunt date statistice care reflectă progresul României în direcția dezvoltării durabile. Urmăresc obiectivele cheie ale SNDDR la orizontul anilor 2030 (Tabelul 2) și sunt ierarhizați pe trei niveluri (conform INS):

- nivelul 1: indicatori principali (de bază) – 19 indicatori;
- nivelul 2: indicatori complementari (pentru monitorizarea și revizuirea programelor de dezvoltare durabilă) – 37 indicatori;
- nivelul 3: indicatorii de progres ai Strategiei Naționale pentru Dezvoltare Durabilă a României, acoperind pachetul de politici pe care aceasta le generează, inclusiv a celor ce nu sunt cuprinse în Strategia UE – 47 indicatori.

Din anul 2022 România are un set nou de indicatori naționali de dezvoltare durabilă. Setul cuprinde 243 de indicatori unici, dintre care 99 principali și 192 adiționali.

Tabelul 2. Indicatorii naționali de dezvoltare durabilă. Corelație cu obiectivele SNDDR.

Obiective cheie (SNDDR)	Indicatori	Ce monitorizează?
Protecția mediului, prin măsuri care să permită disocierea creșterii economice de impactul negativ asupra mediului	De mediu	Aceștia se concentrează pe starea mediului și a resurselor naturale, inclusiv indicatori precum emisiile de carbon, calitatea aerului și a apei, biodiversitatea, utilizarea terenurilor, generarea de deșeuri și eficiența energetică
Echitatea și coeziunea socială, prin respectarea drepturilor fundamentale, diversității culturale, egalității de șanse și prin combaterea discriminării de orice fel	Sociali	Bunăstarea socială și calitatea vieții, inclusiv indicatori precum nivelul de educație, accesul la asistență medicală, egalitatea de gen, incluziunea socială, ratele criminalității și implicarea comunității
Prosperitatea economică, prin promovarea cunoașterii, inovării și competitivității pentru asigurarea unor standarde de viață ridicate și unor locuri de muncă abundente și bine plătite	Economici	Acestea măsoară bunăstarea economică și progresul unei societăți, cum ar fi PIB-ul (Produsul Intern Brut), ratele de ocupare a forței de muncă, nivelurile de sărăcie, inegalitatea veniturilor și consumul de resurse

2.5. Dezvoltarea rurală durabilă în România. Provocări contemporane

Dezvoltarea rurală este un proces de îmbunătățire a calității vieții și a bunăstării economice a oamenilor care trăiesc în zonele rurale, adesea relativ izolate și slab populate (Moseley, 2003). Ca orice proces și dezvoltarea rurală necesită monitorizare, iar indicatorul, așa cum am menționat anterior, este parametrul prin care se monitorizează procesul.

În România, există tendința ca politicile publice să răspundă la problemele zonelor rurale legate, în special de activitățile agricole (Sandu, 2005). Viziunea de dezvoltare a zonelor rurale prezintă agricultura ca fiind promotorul de dezvoltare economică durabilă. În documentele programatice și în strategiile sectoriale elaborate în România în perioada post-aderare direcția prioritară pentru dezvoltarea economiei rurale era legată de productivitatea în sectorul agricol, silvic și piscicol, de regenerarea terenurilor și de siguranța alimentară. Spațiul rural îndeplinește, însă, roluri multiple și se confruntă cu provocări în ceea ce privește atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă, inclusiv probleme

precum depopularea zonelor rurale, accesul inegal la resurse și oportunitățile economice limitate. Trecerea de la politici globale la politici specifice acestui mediu rezidențial implică aprofundarea aspectelor ce țin și de activitățile non-agricole.

În prezent, nu există un anumit indicator al dezvoltării rurale care să capteze în mod adecvat multiplele fațete ale naturii ei (Rusali, 2013).

În funcție de profilul zonelor rurale, acestea prezintă probleme cheie în dezvoltarea rurală. În contextul socio-economic actual, spațiile rurale sunt definite de o serie de elemente ce contribuie la definirea particularităților teritoriilor pentru fiecare regiune în parte, iar o monitorizare viabilă ar trebui să țină cont de aceste particularități.

3. Concluzii

În general, evoluția dezvoltării durabile reflectă o recunoaștere din ce în ce mai mare a necesității unei abordări holistice, pe termen lung, a dezvoltării care să echilibreze creșterea economică, incluziunea socială și gestionarea mediului.

Este un proces dinamic și continuu, care continuă să fie rafinat și extins ca răspuns la noile provocări și oportunități.

Măsurarea progresului către dezvoltarea durabilă face parte din strategia de dezvoltare durabilă a Uniunii Europene.

Indicatorii cheie oferă o imagine de ansamblu a progresului luând în considerare provocările principale ale obiectivelor de dezvoltare durabilă, dar pentru o imagine evocatoare și completă este necesar să se examineze temă cu temă progresul arătat de indicatori.

Indicatorii de la nivel rural trebuie să fie formulați particular pentru zona rurală, iar datele colectate trebuie să fie conform definiției spațiului rural specific României. Este necesară identificarea lacunelor în materie de date și îmbunătățirea bazelor de date și elaborarea planurilor de acțiune la nivel geografic adecvat pentru a reflecta nevoile populației.

Utilizarea temelor comune la toate cele trei niveluri internațional – național - local permite compararea tendințelor și șabloanelor. Deși utilizarea aceluiași unități de măsură la toate nivelurile este posibilă, seturile de indicatori naționali de dezvoltare pot fi adaptate pentru urmărirea progresului înregistrat în îndeplinirea obiectivelor naționale.

BIBLIOGRAFIE

- Boulanger P.-M. (2008), *Sustainable development indicators: a scientific challenge, a democratic issue*, S.A.P.I.EN.S [Online] **1(1)**: 45-59.
- Brudtland G. H. (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, Marea Britanie.
- Bujor. T, Grinciuc. L (2012), *Dezvoltarea rurală durabilă și indicatorii de evaluare a ei*, Conferința Tendințe moderne de dezvoltare economică și financiară a spațiului rural **31**: 261-267.
- Comisia Europeană (2007), *Measuring progress towards a more sustainable Europe*, ediția 2007, Luxemburg, Luxemburg.
- Comisia Europeană, Direcția Generală de Cercetare și Inovare (2015), *Horizon 2020 indicators – Assessing the results and impact of Horizon*, Publications Office, Luxemburg, Luxemburg.
- Guvernul României (2008), *Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă a României Orizonturi 2013-2020-2030*, <https://strategia.cndd.ro/docs/sndd10.ro.pdf>
- Kabeyi M.J.B., Olanrewaju O.A. (2022), *Sustainable Energy Transition for Renewable and Low Carbon Grid Electricity Generation and Supply*, *Frontiers in Energy Research* **9**: 743114.
- Moseley M.J. (2003), *Rural development: principles and practice*, SAGE, Londra, Marea Britanie.
- Națiunile Unite (2015), *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1, Organizația Națiunilor Unite, New York, SUA.
- Petrișor A.-I (2003), *Dezvoltarea durabilă: definiții și istoric*, *Tribuna construcțiilor* **221**: 19.
- Rusali M.-A. (2013), *Dezvoltarea economică a ruralului în România. Concepte și Evaluări*, Editura Digital Data, Cluj, România.
- Sandu D. (2005), *România rural-neagră azi*, *Revista Sociologia Românească* **3(4)**: 76-108.
- Scannel Y., Turner S. (2009), *A Legal Framework for Sustainable Development in Rural Areas of the Republic of Ireland and Northern Ireland*, în: McDonagh J., Varley T., Shortall S. (Editori), *A Living Countryside? The Politics of Sustainable Development in Rural Ireland*, Routledge, Londra, Anglia, pag. 46.
- Stevens C. (2005), *Measuring Sustainable Development*, OECD Statistics Brief, Paris, Franța.

Tatarcan E. (2021), *Teorii și practici ale dezvoltării internaționale*, teză de doctorat, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Facultatea de Filosofie și Științe Social Politice, Iași, România.

United Nations Environment Programme - UNEP (1972), *Declaration on the Human Environment*, Stockholm, Suedia.

PROPUNERE LISTĂ DE INDICATORI DE PERFORMANȚĂ PENTRU ORAȘUL INTELIGENT

Lucian-Marian PAVEL

Școala Doctorală de Urbanism, Universitatea de
Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu”, București,
România; e-mail: pavel_smk@yahoo.com

Abstract

The notion of smart cities has emerged as an essential solution for tackling the significant challenges facing contemporary society, including rapid urbanization, climate change and globalization. Smart cities harness state-of-the-art technologies like the Internet of Things (IoT), Big Data, Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) to enhance various aspects of urban life, spanning from living conditions and work environments to information accessibility, social interactions and environmental sustainability. This technological integration offers numerous benefits, accelerating infrastructure development and improving residents' quality of life. Standardization and the incorporation of international standards, such as ISO 37120, ISO 37122 and ISO 37123 play a crucial role in assessing city performance. Romania's adoption of these standards represents a significant step towards evaluating and improving its cities. However, for efficacious implementation, it is imperative to develop implementation guidelines and provide support and training to local authorities. A comprehensive list of 95 performance indicators, categorized into six domains, can provide cities with essential tools for assessing and monitoring their progress towards becoming smart cities and promoting sustainable development. Customizing these indicators to match the unique characteristics of each city and fostering close collaboration with

local communities, organizations and experts are crucial aspects for shaping and overseeing strategic objectives that positively influence the quality of life and sustainable urban development. This personalized approach is vital for the successful realization of smart cities.

Key words. smart cities, smart tehnology, performance indicators, international standardization, sustainable development.

1. Context

Dezvoltarea continuă și extinderea tehnologiilor de rețea au deschis calea pentru implementarea soluțiilor inteligente în toate aspectele vieții. Aceste soluții acoperă modul în care oamenii trăiesc, lucrează, accesează informații, socializează și interacționează cu mediul lor. Utilizarea tehnologiilor inteligente aduce numeroase beneficii, accelerând dezvoltarea infrastructurii și îmbunătățind calitatea vieții.

Orașele inteligente, susținute de tehnologii de vârf precum Internet of Things (IoT), Big Data, Inteligența Artificială (AI) și Învățarea Automată (ML), reprezintă o soluție esențială pentru abordarea unor provocări majore, cum ar fi schimbările demografice, urbanizarea rapidă, schimbările climatice, siguranța populației și globalizarea. Deși conceptul de „orașe inteligente” a fost inițial asociat cu mediile urbane, acesta s-a extins pentru a include și zonele suburbane, exurbane și rurale. Ideea centrală este de a utiliza tehnologia pentru a oferi servicii adaptate nevoilor locuitorilor și centrate pe satisfacția acestora.

Prin urmare, evaluarea nivelului de maturitate al orașelor inteligente necesită un proces mai eficient și mai cuprinzător, care poate include utilizarea de indicatori indirecti, precum calitatea percepută a serviciilor (Wollman et al., 2022).

De asemenea, este important de menționat că, în prezent, aproximativ 55% din populație locuiește în zone urbane, iar acest procent se

așteaptă să crească la 68% până în 2050 (UN DESA, 2018), ceea ce implică necesitatea ca orașele să răspundă cerințelor crescânde ale locuitorilor în domenii precum locuințe, asistență medicală, siguranță, resurse naturale și educație.

Echipa de specialiști de la World Council On City Data a avut un rol semnificativ în elaborarea și implementarea a trei standarde internaționale esențiale, publicate de Organizația Internațională pentru Standardizare (ISO) din Geneva, recunoscute acum la nivel global ca seria WCCD ISO 37120. Această serie include trei componente cheie, ierarhizate conform structurii din **Fig. 1**.

Aceste documente au stabilit un set de indicatori standardizați (ISO, 2018; ISO, 2019a; ISO, 2019b), creând astfel o abordare uniformă pentru evaluarea performanței orașelor în diferite domenii, acoperind temele din **Tabelul 1**.

Pentru a asigura conformitatea cu aceste standarde internaționale, WCCD a creat un protocol de audit, destinat orașelor de orice dimensiune din întreaga lume, permițându-le să raporteze datele conform standardelor ISO. Orașele care sunt certificate conform ISO 37120 și fac parte din rețeaua globală WCCD sunt eligibile pentru certificarea ISO 37122. Astfel, ele sunt în poziție de lider în dezvoltarea

orașelor inteligente la nivel mondial, folosind date standardizate, comparabile și validate independent, un punct de plecare esențial pentru progresul orașelor inteligente.

În România s-au adoptat trei standarde importante pentru orașe și comunități teritoriale sustenabile. Primul standard, „SR ISO 37120:2020. Orașe și comunități teritoriale sustenabile – Indicatori pentru servicii urbane și calitatea vieții” (data aprobării: 31.12.2020), stabilește indicatori și metodologii pentru măsurarea performanței serviciilor urbane și a calității vieții.

Acest standard se aplică tuturor orașelor, municipalităților sau administrațiilor locale care doresc să-și măsoare performanța într-un mod comparabil și verificabil, indiferent de mărime sau amplasare. Al doilea standard, „SR ISO 37122:2022. Orașe și comunități teritoriale sustenabile. Indicatori pentru orașe inteligente” (data aprobării: 29.11.2022), definește metodologii și indicatori pentru evaluarea progresului către orașele inteligente. Este recomandată utilizarea acestui standard împreună cu un al treilea standard, „SR ISO 37101:2023. Dezvoltare sustenabilă în comunitățile teritoriale. Sistem de management pentru dezvoltare sustenabilă. Cerințe și ghid pentru utilizare” și cu SR ISO 37120.

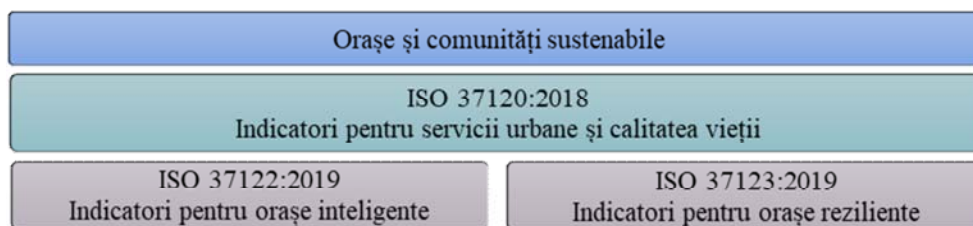


Fig. 1. Dezvoltarea durabilă a orașelor și comunităților – Relația dintre familia de standarde de indicatori ai orașului.

Tabelul 1. Temele seriei de standarde ISO 37120.

19 teme		
Economie	Locuințe	Transport
Educație	Populație și condiții sociale	Agricultură și siguranță alimentară urbană/locală
Energie	Recreere	Planificare urbană
Mediu și schimbări climatice	Siguranță	Apă uzată/menajeră
Finanțe	Deșeuri solide	Apă
Sistem administrativ	Sport și cultură	
Sănătate	Telecomunicații	

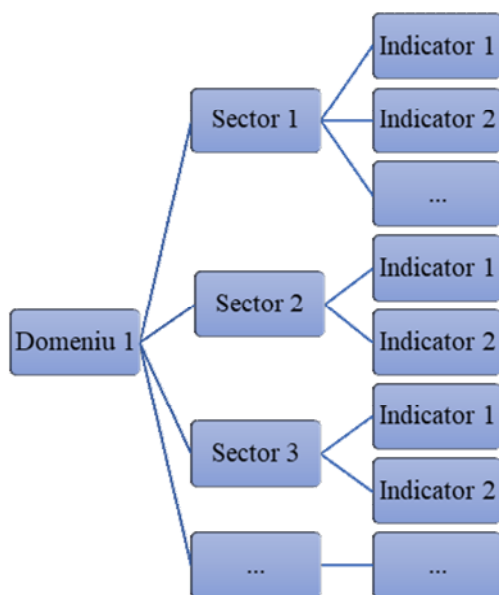


Fig. 2. Ierarhizarea indicatorilor pe trei niveluri.

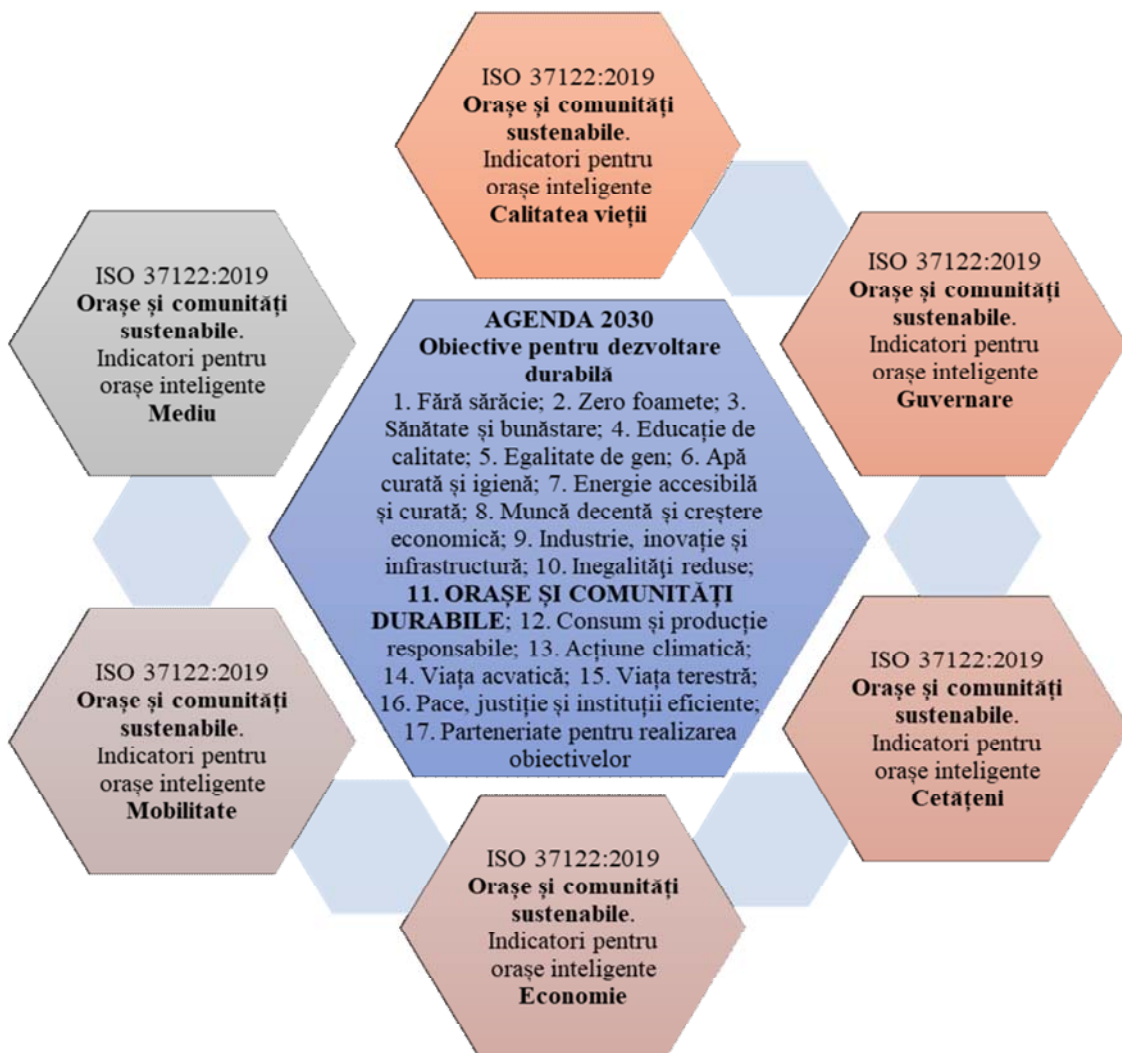


Fig. 3. Metodologia de lucru.

Astfel, standardele devin fundamentale pentru planificarea unui oraș, dar considerând recenta lor aprobare, lipsa experienței, a experților și a unui ghid de implementare, aplicabilitatea acestora este limitată în țara noastră.

2. Cadru metodologic pentru alegerea și obținerea indicatorilor de performanță

2.1. Privire de ansamblu asupra metodologiei

Prezenta lucrare a utilizat date relevante cuprinse în documentele standard referitoare la orașe inteligente, dar și în alte studii și articole de specialitate.

Într-o primă etapă au fost identificate programele pentru dezvoltare durabilă, precum Agenda 2030, suportul de standardizare internațional pentru programele urbane și comunitare durabile, cum ar fi seria WCCD ISO 37120 și standardul ISO 37122:2019.

Trebuie avut în vedere că standardele și soluțiile nu sunt mereu potrivite pentru toate orașele, având în vedere variabilitatea regională și caracteristicile specifice.

Prin urmare, evaluarea performanței orașelor inteligente necesită o abordare personalizată pentru fiecare tipologie de oraș sau regiune.

Astfel, în alegerea și prezentarea indicatorilor a fost utilizată o metodă de ierarhizare pe trei niveluri a acestora, prezentată în Fig. 2, cu descompunerea domeniului (la nivelul 1) în sectoare mai ample (la nivelul 2) și în indicatori specifici (la nivelul 3). Această ierarhizare permite orașelor să-și evalueze performanța în funcție de contextul lor unic și să adopte soluțiile potrivite pentru nevoile și provocările lor individuale.

Având în vedere planul de acțiune globală Agenda 2030 (ONU, 2015), prin cele 17 obiective de dezvoltare durabilă, integrate și indivizibile, care echilibrează cei trei piloni principali (economic, social și de mediu), au fost stabilite șase domenii de cercetare. În Fig. 3 este arată metoda de lucru, fiind punctate legăturile între programul Agenda 2030, standardul internațional ISO 37122:2019 și cele șase domenii cheie de acțiune strategică (Giffinger et al., 2017).

2.2. Stabilirea listei inițiale de indicatori

În a doua etapă, au fost identificați indicatorii de performanță a orașelor inteligente, așa cum sunt listați în standardul „ISO 37122:2019. Orașe și comunități sustenabile. Indicatori pentru orașe inteligente”. În Fig. 4 sunt indicate cele 20 de sectoare reglementate de standardul ISO 37122:2019, în care sunt încadrați 81 de indicatori, corelați cu obiectivele Agendei 2030.

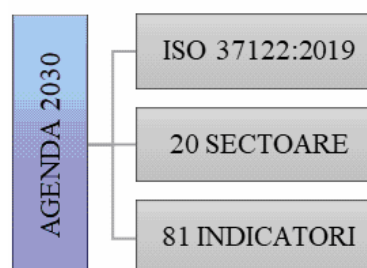


Fig. 4. Lista inițială cu numărul indicatori și sectoarele aferente conform ISO 37122:2019.

2.3. Selecția indicatorilor de performanță

În etapa a treia, s-a realizat o revizuire a listei inițiale de indicatori pentru evaluarea orașelor inteligente. Această revizuire a implicat o mai bună înțelegere a fiecărui indicator și o evaluare a relevanței acestora în cadrul analizei. Lista de

indicatori a fost organizată în șase domenii mari, pentru a facilita urmărirea lor de către părțile interesate: (1) calitatea vieții – se referă la nivelul de trai și la disponibilitatea serviciilor de bază, (2) guvernarea – evaluează capacitatea de reacție a organismului local și calitatea serviciilor sale., (3) cetățenii – se concentrează asupra nivelului de educație și incluziunii locuitorilor orașului, (4) economia – analizează oportunitățile economice oferite de oraș, (5) mobilitatea – măsoară ușurința deplasării și accesul la locuri de muncă, educație, (6) mediul – acordă atenție calității aerului și practicilor durabile.

Selecția indicatorilor s-a bazat pe respectarea principiilor ISO 37122 și a urmărit obținerea unor beneficii semnificative, inclusiv: (1) abordarea provocărilor actuale, precum schimbările climatice, creșterea rapidă a populației și instabilitatea politică și economică, prin îmbunătățirea implicării orașelor în societate, (2) promovarea colaborării și a metodelor de conducere interdisciplinare și urbane, (3) utilizarea tehnologiei și a datelor moderne pentru a îmbunătăți serviciile și calitatea vieții pentru rezidenți, întreprinderi și vizitatori, (4) crearea unui mediu de viață îmbunătățit, bazat pe politici, practici și tehnologii inteligente orientate către cetățeni, (5) realizarea obiectivelor de durabilitate și de mediu într-un mod inovator, (6) identificarea nevoilor și beneficiilor infrastructurii inteligente, (7) stimularea inovației și a creșterii economice, (8) contribuția la dezvoltarea unei economii dinamice și inovatoare, pregătită pentru viitoarele provocări.

În plus, ISO 37122 a furnizat criteriile importante pentru selecția indicatorilor, inclusiv asigurarea unei acoperiri complete a aspectelor relevante pentru orașele inteligente, neutralitate față de tehnologie, simplitate, valabilitate,

verificabilitate și disponibilitate a datelor. Aceste criterii au ghidat procesul de alegere a indicatorilor și asigură că aceștia sunt relevanți și fiabili pentru evaluarea orașelor inteligente.

3. Rezultate și discuții

3.1. Lista finală de indicatori de performanță

În urma selecției realizate a rezultat un număr de 95 indicatori cheie de performanță, grupați în 21 sectoare mai ample, care la rândul lor au fost cuprinse în 6 domenii (obiective strategice) largi. În **Tabelul 2** este prezentată propunerea listei finale de indicatori de performanță a orașelor inteligente.

3.2. Discuții

Metodele de măsurare a performanței acestora sunt esențiale pentru eforturile de planificare, implementare și evaluare care pot duce la atingerea obiectivelor strategice în orice proiect de infrastructură inteligentă. Inițiativele orașelor inteligente se concentrează pe adoptarea tehnologiilor și a serviciilor digitale pentru a îmbunătăți calitatea vieții, a oferi beneficii economice și a promova creșterea. Un oraș inteligent astăzi nu ar trebui să fie definit doar de numărul de tehnologii și de noi infrastructuri sau servicii implementate, ci și de beneficiile care se acumulează în oraș sau în comunitate.

Aceste obiective reprezintă o direcție generală pentru dezvoltarea orașelor inteligente. Cu toate acestea, fiecare oraș va adapta aceste obiective la specificul său și la necesitățile comunității locale. Este important ca orașele să colaboreze cu cetățenii, organizațiile și experții pentru a stabili obiective strategice care să aibă un impact pozitiv asupra calității vieții și a dezvoltării durabile a orașului.

Tabelul 2. Listă finală cu numărul de indicatori de performanță a orașelor inteligente.

Domenii	Sectoare	Număr indicatori	Obiectiv de dezvoltare durabilă din Agenda 2030
1. Calitatea vieții 2. Guvernare 3. Cetățeni 4. Economie 5. Mobilitate 6. Mediu	Economie	4 indicatori standard + 2 indicatori noi	Da
	Educație	3 indicatori standard + 1 indicator nou	Da
	Energie	10 indicatori standard + 1 indicator nou	Da
	Mediu și schimbări climatice	3 indicatori standard + 2 indicatori noi	Da
	Finanțe	2 indicatori standard + 1 indicator nou	Da
	Guvern	4 indicatori standard	Da
	Sănătate	3 indicatori standard + 1 indicator nou	Da
	Locuințe	2 indicatori standard + 1 indicator nou	Da
	Populație și condiții sociale	4 indicatori standard	Da
	Recreere	1 indicator standard	Da
	Siguranță/Apărare	1 indicator standard + 2 indicatori noi	Da
	Deșeuri solide	6 indicatori standard	Da
	Sport, cultură	4 indicatori standard + 1 indicator nou	Da
	Telecomunicații	3 indicatori standard	Da
	Transport	14 indicatori standard	Da
	Agricultură urbană/locală și securitate alimentară	3 indicatori standard	Da
	Planificare urbană	4 indicatori standard	Da
	Apă menajeră	5 indicatori standard	Da
	Apă	4 indicatori standard	Da
	Raportare și menținere la zi a înregistrărilor	1 indicator standard	Da
Demografie	2 indicatori noi	Da	
6 domenii	35 sectoare	95 indicatori	

4. Concluzii

Orașele inteligente reprezintă o soluție esențială pentru a aborda provocările semnificative cu care se confruntă societatea modernă, cum ar fi creșterea demografică, urbanizarea rapidă, schimbările climatice și globalizarea. Utilizarea tehnologiilor inteligente în orașe poate aduce beneficii semnificative și poate îmbunătăți calitatea vieții locuitorilor.

Adoptarea standardelor internaționale, precum seria WCCD ISO 37120 reprezintă un pas important pentru evaluarea performanței orașelor. Cu toate acestea, pentru a maximiza eficacitatea acestor standarde, este esențial să se dezvolte ghiduri de implementare și să se ofere sprijin și formare pentru autoritățile locale.

Listă propusă de 95 de indicatori de performanță, grupați în 6 domenii, poate furniza orașelor instrumente esențiale

pentru evaluarea și monitorizarea progresului către orașele inteligente și dezvoltarea durabilă. Acești indicatori acoperă o gamă largă de aspecte ale vieții urbane.

Adaptarea indicatorilor la specificul fiecărui oraș și colaborarea strânsă cu comunitatea locală, organizațiile și experții sunt esențiale pentru definirea și monitorizarea obiectivelor strategice care au un impact pozitiv asupra calității vieții și dezvoltării durabile a orașului. Această abordare personalizată este crucială pentru succesul implementării orașelor inteligente.

BIBLIOGRAFIE

- ASRO (2020), *SR ISO 37120:2020. Orașe și comunități teritoriale sustenabile – Indicatori pentru servicii urbane și calitatea vieții*, Asociația de Standardizare din România, București, România.
- ASRO (2022), *SR ISO 37122:2022. Orașe și comunități teritoriale sustenabile. Indicatori pentru orașe inteligente*, Asociația de Standardizare din România, București, România.
- ASRO (2022), *SR ISO 37101:2023. Dezvoltare sustenabilă în comunitățile teritoriale. Sistem de management pentru dezvoltare sustenabilă. Cerințe și ghid pentru utilizare*, Asociația de Standardizare din România, București, România.
- Barsi B. (2018), *Beyond indicators, new methods in Smart city assessment*, Smart Cities and Regional Development Journal **2(1)**: 87-99.
- da Silva de Santana E., de Oliveira Nunes É., Brito Santos L. (2018), *The use of ISO 37122 as standard for assessing the maturity level of a smart city*, International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS) **5(12)**: 309-315.
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanovic N., Meijers E. (2007), *Smart cities – Ranking of European medium-sized cities Final Report*, Centre of Regional Science, Vienna UT, Viena, Austria.
- ISO (2018), *ISO 37120:2018 Sustainable cities and communities – Indicators for city services and quality of life*, International Organization for Standardization, Geneva, Elveția.
- ISO (2019a), *International Standard Final Draft ISO/FDIS 37122:2019(E) Sustainable cities and communities – Indicators for smart cities*, International Organization for Standardization, Geneva, Elveția.
- ISO (2019b), *ISO 37123:2019 Sustainable cities and communities – Indicators for resilient cities*, International Organization for Standardization, Geneva, Elveția.
- Kristiningrum E., Kusumo H. (2021), *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1096(1): 012013.
- Population Division of the United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA) (2018), *2018 Revision of World Urbanization Prospects*, New York, SUA.
- Teixeira J.V.S., Baracho R.M.A., Mullarkey M.T. (2020), *Proposal for Sustainable Smart City Indicators*, in: Baracho R., Callaos N., Sanchez B., Savoie M. (Eds.), *Proceedings of The 24th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, 13-16 septembrie 2020*, Virtual Conference, International Institute of Informatics and Systemics, Winter Garden, FL, SUA, pag. 120-125.
- ONU (2015), *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development A/RES/70/1*, Organizația Națiunilor Unite, New York, SUA.

Wollman D.A., Griffor E., Greer C., Dunaway M., Serrano M., Burns M., Rhee S. (2022), *Smart Cities and Communities: A Key Performance Indicators Framework*, [https://www.nist.gov/publications/s](https://www.nist.gov/publications/smart-cities-and-communities-key-performance-indicators-framework-0)

mart-cities-and-communities-key-performance-indicators-framework-0
World Council on City Data, *WCCD ISO 37120 Series on City Data*, <https://www.dataforcities.org/>