

ARHITECTURA GONFLABILĂ

Scurtă istorie critică a utilizărilor în arhitectură

INFLATABLE ARCHITECTURE

Short Critical History of Uses in Architecture

Irina Mihaela MOISE

irinamoise.stud21@uauim.ro

Universitatea de Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu”, București, RO
“Ion Mincu” University of Architecture and Urban Planning Bucharest, RO

Rezumat

Criza pandemică, un punct de cotitură în istoria recentă, a provocat mobilizarea resurselor existente într-un timp scurt și a declanșat apariția unor abordări unice de reorganizare a spațiului. Prin libertatea formală, posibilitățile nelimitate de adaptare, precum și o durată a ciclului de producție redusă, structurile ușoare, gonflabile sau pneumatice, aflate încă în plin avânt tehnologic, reprezintă o sursă de inspirație de necontestat pentru condițiile actuale de adaptare la situații de criză. Dincolo de însușirile pragmatice, precum ergonomia, protecția, curățarea, au loc căutări stilistice variate, elaborate de la scară mică, prin intervenții minimale în arhitectura de interior, la scara mare, prin intervenții la nivelul orașului. Articolul recapitulează sursele de inspirație care traversează timpul și spațiul, trecând de la utopiile anilor 1960 la proiectele pentru situații de urgență ale secolului al XXI-lea, cu scopul de a evidenția, prin spectrul întins al soluțiilor, o direcție de urmat în arhitectura adaptată soluțiilor de criză. Structurile gonflabile încă fascinează, având potențialul de simbol în orice context.

Cuvinte cheie: plastic, arhitectura gonflabilă, situații de criză, adaptabilitate, maleabilitate.

Abstract

The pandemic crisis, as a turning point in recent history, has caused existing resources to be mobilized in a short time and triggered the emergence of unique approaches to spatial reorganization. With their formal freedom, unlimited adaptability and short production cycle times, lightweight inflatable or pneumatic structures, which are still in the midst of a technological boom, are an undeniable source of inspiration for today's crisis adaptation. Beyond pragmatic features such as ergonomics, protection and cleanliness, a variety of stylistic approaches can be identified, ranging from small-scale, minimal interventions in interior architecture, to large-scale, urban interventions. The article reviews the sources of inspiration that cross time and space, moving from the utopias of the 1960s to the emergency projects of the 21st century, with the aim of highlighting, through the broad spectrum of solutions, a direction to follow in architecture adapted to crisis solutions. Inflatable structures still fascinate, having the potential to be symbolic in any context.

Keywords: plastic, inflatable architecture, crisis situations, adaptability, malleability.

Introducere

Structurile gonflabile sunt membrane alcătuite din materiale plastice. Materialele plastice reprezintă un grup de polimeri organici ce includ materiale sintetice, semisintetice sau naturale care sunt maleabile și pot fi modelate în obiecte solide (Chen & Yan, 2020). Primul polimer sintetic, bachelita, a fost formulat de un chimist belgian, Leo Baekeland, în anii 1900, ceea ce a simbolizat nașterea industriei moderne a plasticului (American Chemical Society National Historic Chemical Landmarks, 1993).

Percepția asupra materialului plastic s-a modificat considerabil de-a lungul istoriei. Prin calitățile sale fizice, utilizările plasticului sunt mult mai extinse decât în cazul oricărui alt material convențional și îi conferă la început o conotație pozitivă. Posibilitatea transformării în orice formă imaginată de arhitect sau designer propulsează materialul în sfera utopiei, iar soluțiile închipuite sunt menite să vină în sprijinul omenirii, să rezolve o multitudine de nevoi, să testeze și să depășească limitările arhitecturii masive.

În contextul poluării generalizate la scară mondială provenită din supraproducție, imposibilității de a se degrada sau elimina în mod facil, toxicității degajate în urma arderii deșeurilor etc., materialele plastice capătă, în secolul al XXI-lea, o conotație negativă, prin asociere cu probleme grave produse organismelor vii și mediului înconjurător.

Avântul tehnologic și diversitatea de utilizări ale plasticului, în special în industria ambalajelor, a condus, la sfârșitul secolului al XX-lea, la creșterea consumului, accesul facil și neîngrădit la acest tip de material ducând în consecință la poluare masivă (Chen & Yan, 2020). Materialele plastice tradiționale pun la încercare atât producția, cât și asigurarea necesarului pe plan global, fiind derivate din materii prime fosile provenite din surse epuizabile, neregenerabile. Totodată, degradarea lor într-un timp îndelungat duce la o acumulare de deșeuri greu de controlat (de exemplu *Marea insulă de gunoaiă din Pacific*,

Introduction

Inflatable structures are membranes, chemically composed of plastics. Plastics are a group of organic polymers, which include synthetic, semi-synthetic or natural materials that are malleable and can be shaped into solid objects (Chen & Yan, 2020). The first synthetic polymer, bakelite, was formulated by a Belgian chemist, Leo Baekeland, in the 1900s, symbolizing the birth of the modern plastics industry (American Chemical Society National Historic Chemical Landmarks, 1993).

The perception of plastic has changed considerably throughout history. Because of its physical qualities, the uses of plastic are far more extensive than for any other conventional material and give it an initially positive connotation. The possibility of transformation into any form imagined by the architect or designer propels the material into the realm of utopia, and the imagined solutions are meant to support mankind, to solve a multitude of needs, to test and overcome the limitations of massive architecture.

In the context of widespread and worldwide pollution from overproduction, the impossibility of easy degradation or disposal, the toxicity of burning waste, etc. plastics are taking on a negative connotation in the 21st century, causing serious problems for living organisms and the environment.

The technological advancement and large-scale use of plastics, especially in the packaging industry, led to increased consumption at the end of the 20th century through the easy and unrestricted use and access of plastics as a readily available material, resulting in massive pollution (Chen & Yan, 2020). Traditional plastics challenge both global production and supply, being derived from fossil raw materials from finite, non-renewable sources, and their degradation over a long period of time leads to an accumulation of waste that is difficult to control (for example "Great Pacific Garbage Patch") (Lebreton et al., 2018).

cea mai mare acumulare oceanică de deșeuri din lume, din engl. *Great Pacific Garbage Patch*) (Lebreton et al., 2018). Produsele din plastic prezintă adesea o durată de folosință relativ scurtă (de exemplu pungile de plastic), dar rămân în mediu timp de secole. Eliminarea acestor deșeuri din mediu se poate obține ori prin reciclare, ori prin incinerare. Din păcate, măsurile de eliminare a deșeurilor nu sunt lipsite de provocări, având în vedere că incinerarea duce la degajarea unor gaze nocive în atmosferă, iar tehnologia în direcția reciclării se află încă în forma incipientă și nu prezintă o eficiență economică cuantificabilă. În 2015, producția globală anuală de mase plastice a depășit 300 de milioane de tone și se preconizează că va depăși 500 de milioane de tone până în 2050 (Chen & Yan, 2020).

Articolul mediază între cele două faze contradictorii, de la facinația pentru plastic la o utilizare reținută din considerente ecologice, în care materialele plastice în general, și structurile gonflabile în special, au marcat cursul istoriei și propune o direcție posibilă pentru utilizări viitoare: arhitectura de urgență sau arhitectura adaptată situațiilor de criză. De asemenea, printr-o gestionare atentă și responsabilă, care să includă și strategii pe termen lung. Acestea pot viza fie prelungirea utilizării obiectului arhitectural, fie micșorarea cantității de deșeuri după încetarea utilizării. Este necesară, de asemenea, dezvoltarea unor soluții sustenabile, care să reconcilieze percepția asupra materialelor plastice în contextul protecției mediului și să redeschidă interesul asupra utilizării acestora în arhitectură. Printre primele surse de inspirație se numără cercetările în domeniul ciberneticii care încep să se afirme încă din anii 1960. Acestea se adaugă schimbările pozitive în sistemele informatice care, abia în perioada contemporană, la începutul secolului al XXI-lea, ar putea sta la dispoziție în elaborarea de soluții rapide și la scară largă, criterii atât de importante în arhitectura de urgență. Prin analizarea proiectelor utopice, din punct de vedere spațial sau cinetic, se evidențiază potențialul actual de aplicabilitate în vederea adaptării spațiilor la cerințele utilizatorilor în perioade de criză.

Plastic products often have a relatively short shelf life (e.g. plastic bags), but, remain in the environment for centuries. Disposal of this waste from the environment can be achieved either through recycling or incineration. Unfortunately, these active waste processing measures are not without their challenges, as incineration releases harmful gases into the atmosphere and recycling technology is still in its infancy and lacks quantifiable economic efficiency. In 2015, annual global plastics production exceeded 300 million metric tons and is expected to exceed 500 million metric tons by 2050 (Chen & Yan, 2020).

The article mediates between the two contradictory phases in which plastics in general, and inflatable structures in particular, have marked the course of history and proposes a possible direction for future uses: emergency architecture or architecture adapted to crisis situations. Also, through careful and responsible management, including long-term strategies, either to prolong the use of the architectural object or to minimize waste after its use, sustainable solutions can be developed, reconciling the perception of plastics in the context of environmental protection and rekindling interest in their use in architecture. Starting from cybernetics research, still in its infancy in the 1960s, as a source of inspiration, positive changes in computer systems are added, which only in the contemporary period, at the beginning of the 21st century, could be at the disposal in the development of rapid and large-scale solutions, criteria so important in emergency architecture. By analyzing utopian projects, from a spatial or kinetic point of view, the current potential for practical applicability is highlighted in the debate on the adaptability of spaces to user requirements in times of crisis.

Fascinația pentru plastic / Utopiile anilor 1960

Începând cu anii 1950 are loc o expansiune rapidă a producției de plastic, noul material prezentând calități imediate de necontestat, precum costuri reduse de producție, durabilitate, lipsă de miros, greutate redusă, maleabilitate etc. (Naumer, 1999). În anii 1960, odată cu aplicarea în toate domeniile, susținută și de un progres tehnologic remarcabil, materialele plastice devin nelipsite în viața de zi cu zi. În arhitectură și în designul de produs, producția de obiecte din materiale plastice ia avânt. Încă de la începutul propagării în masă, se materializează o arhitectură volubilă, receptivă, obținută în mod rapid, cu posibilități nelimitate în materie de formă și culoare. Obiectele de design pot prelua orice formă posibilă imaginată de arhitect sau de designer - calitate principală a noului material folosit în scurt timp pe scara largă și în domenii diverse.

Libertatea de a se adapta oricarei forme trece, chiar dacă la început doar teoretic, dincolo de produsul finit. Prin proprietatea de a fi maleabil, produsul din plastic transformă modul de a crea și de a gândi și introduce căutări în sfera adaptabilității. Primele concepte de arhitectură adaptivă și receptivă, așa cum este înțeleasă astăzi, au apărut ca urmare a evoluțiilor din domeniul ciberneticii, al inteligenței artificiale și al tehnologiilor informației. Cu toate acestea, o astfel de arhitectură a fost imaginată pentru prima dată în science-fiction, în filme și literatură.

Filme precum *Mon Oncle* (1958), *The Graduate* (1963), *The Party* (1968) ilustrează fascinația pentru plastic și o perioadă de deschidere, o lume excentrică, receptivă, o lume care încearcă să se adapteze la cerințele impuse de noua arhitectură, și nu invers.

Utopia spațiului

Noul material testează, provoacă, depășește limitele arhitecturii reale, iar soluțiile și interpretările primilor arhitecți, printre care se numără Buckminster Fuller, trec în sfera utopiei.

Fascination for Plastic / Utopias of the 60s

From the 1950s onwards there was a rapid expansion in the production of plastics, as the new material had immediate and unquestionable qualities such as low production costs, durability, odourlessness, light weight, malleability, etc. (Naumer, 1999). In the 1960s, with the all-round openness, supported by remarkable technological progress, plastics became a fixture of everyday life. In architecture and product design, the production of objects made of plastics took off, and from the beginning of mass propagation, a voluble, responsive, rapidly produced architecture with unlimited possibilities in terms of form and color materialized. Design objects can take on any possible form imagined by the architect or designer, the main quality of the new material, which is soon used on a large scale and in various fields.

The freedom to access any shape goes beyond the finished product, even if at first only in theory. Through its malleability, the plastic product transforms the way of creating and thinking and introduces research into adaptability. The first concepts of adaptive and responsive architecture, as it is understood today, emerged as a result of developments in cybernetics, artificial intelligence and information technologies. However, such architecture was first imagined in science fiction, film, and literature.

Films such as *Mon Oncle* (1958), *The Graduate* (1963), *The Party* (1968) illustrate the fascination with plastic and a period of openness, an eccentric, receptive world, a world trying to adapt to the demands imposed by the new architecture, and not the other way around.

Space Utopia

The new material tests, challenges, goes beyond the limits of real architecture, and the solutions and interpretations of early architects, including Buckminster Fuller, move into the realm of utopia.

Buckminster Fuller (1895-1983) a adus contribuții majore atât la nivelul conceptului, cât și în implementarea de structuri ușoare pneumatice. Prin examinarea critică a sistemului constructiv al clădirilor în comparație cu cel al aeronavelor, dirijabilelor și avioanelor, care pentru începutul secolului al XX-lea erau mult mai înaintate tehnologic decât arhitectura, Fuller se implică activ și în domeniul energiei, iar moștenirea muncii sale se face remarcată într-o multitudine de discipline: design, știință, tehnologie, industrie, dar și politică sau filosofie. Pornind de la idei menite să aplice tehnologia militară în spații civile, prototipurile sale pentru structuri de transport ușoare au pus bazele eficienței în construcții. Sarcina utilă și masa devin și rămân, de-a lungul întregii sale cariere, preocupări centrale ale lui Fuller, iar concepte precum ușurința de a face mai mult cu mai puțin sunt indicii atât ale eficienței industriale, cât și ale responsabilității față de mediu.

Buckminster Fuller rămâne, însă, în istorie pentru construcțiile sale futuriste, ce au inspirat mulți arhitecți să dezvolte idei fictive despre viitorul arhitecturii. În 1959 proiectează *Dome over Manhattan*, un dom geodezic cu un diametru de 3 kilometri care ar fi trebuit să acopere Midtown Manhattan. Scopul cupolei era de a exclude praful nedorit, de a îmbunătăți condițiile de mediu și traficul din oraș. De asemenea, domul ar fi economisit energie și costuri, prevenind pierderile de căldură în timpul iernii. Forma plană, definită, transparentă, fără subdiviziuni, duce cu gândul la materialitatea membranelor din materiale plastice.

În mod similar, alte proiecte de cupole geodezice, cum ar fi *Cardboard House*, *Hollywood Hills Dome* și *The Montreal Biosphere* sunt alte exemple de proiecte futuriste în formă de bulă de aer (din eng. bubble), inspirate din balonul de săpun (Öztek & Karakaş, 2021).

În 1964, Frei Otto fondează în Stuttgart, Germania, Institutul pentru suprafețe portante (din germ. *Institut für Flächentragwerke*), unde studiază posibilitatea de a folosi aerul ca material de construcție. Arhitectura trece printr-un proces al dematerializării, devine arhitectură

Buckminster Fuller (1895-1983) made major contributions to both the concept and implementation of lightweight pneumatic structures. By critically examining the construction system of buildings in comparison to that of airships, blimps, and airplanes, which for the early 20th century were far more technologically advanced than architecture, Fuller brought a broad vision in the field of energy, and the legacy of his work is noted in a multitude of disciplines: design, science, technology, industry, but also politics and philosophy. Starting with ideas aimed at applying military technology to civilian spaces, his prototypes for lightweight transport structures soon laid the foundations for efficiency in construction. Payload and mass became, and remained throughout his career, Fuller's central concerns, and concepts such as lightness, of doing more with less, are indicative of both industrial efficiency and environmental responsibility.

But Buckminster Fuller is remembered for his futuristic buildings, which inspired many architects to develop fictional ideas about the future of architecture. In 1959 he designed the *Dome over Manhattan*, a geodesic dome two miles in diameter covering Midtown Manhattan. The purpose of the dome was to exclude unwanted dust, improve environmental conditions and traffic in the city. The dome would also save energy and costs by preventing heat loss in winter. The flat, defined, transparent shape, without subdivisions, recalls the materiality of plastic membranes.

Similarly, other geodesic dome projects, such as the *Cardboard House*, the *Hollywood Hills Dome* and the *Biosphere in Montreal*, are other examples of futuristic bubble-shaped projects inspired by the soap bubble (Öztek & Karakaş, 2021).

In 1964 Frei Otto founded the Institute for Load-bearing Surfaces (from German: *Institut für Flächentragwerke*) in Stuttgart, Germany, where he studied the possibility of using air as a building material. Architecture undergoes a process of dematerialisation, becoming ephemeral

efemeră, ca reacție la construcțiile monumentale ale național-socialiștilor, dar și al distrugerilor din timpul celui de-al Doilea Război Mondial. Se pun bazele practice ale construcțiilor ușoare, inspirate din natură, iar balonul de săpun reprezintă încă o dată exemplul cel mai bun de eficiență maximă la un necesar minim de material (LeCuyer, 2008).

În 1969, Foster Associates proiectează pentru Computer Technology Ltd. o structură gonflabilă din nailon și PVC pentru realizarea de spații de birouri temporare pentru șaptezeci de angajați. Clădirea, cu o suprafață utilă totală de 8000 m², ridicată integral în 55 minute, este considerată prima clădire gonflabilă de birouri din lume. În ceea ce privește stabilitatea, securitatea, performanța acustică, menținerea unui confort optim, asigurarea unui iluminat adecvat, arhitecții și compania au avut de înfruntat provocări fără precedent, însă proiectul demonstrează reușita chiar în condițiile în care au fost alocate doar zece săptămâni pentru planificare și realizare. Norman Foster propune și o viitoare utilizare pentru structura gonflabilă, după finalizarea clădirii permanente a companiei. Aceasta poate fi reamplasată pe acoperișul noii clădiri pentru a servi drept teren de tenis sau spațiu recreativ (Pawley, 1970). Spațiul de birouri rezultat în interiorul structurii gonflabile depășește așteptările, utilizatorii bucurându-se de aceleași standarde arhitecturale și de același confort ca în orice altă clădire de birouri permanentă. Succesul se datorează, în principal, costurilor mici, avantajelor în materie de logistică și timpului redus de construcție.

Utopia cinetică

Prin însuși procesul particular de edificare în care, într-un timp scurt, un material plan, de tip folie, a cărui formă încă nu se poate descifra, se transformă într-un compozit tridimensional stabil, definit, unitar, structurile gonflabile introduc și conceptul adaptabilității spațiului. Din această masă nedefinită, s-ar putea dezvolta nu doar o structură tridimensională, ci mai multe, și toate aceste structuri în parte ar putea să treacă din una în cealaltă, la fel de fluid ca în momentul edificării. În nuvela *The Thousand Dreams of Stellavista* apărută în 1962, scriitorul britanic James

architecture in reaction to the monumental buildings of the National Socialists and the destruction of the Second World War. The practical foundations are laid for lightweight construction inspired by nature, and the soap bubble is once again the best example of maximum efficiency with minimum material requirements. (LeCuyer, 2008).

In 1969 Foster Associates designed a nylon and PVC inflatable structure for Computer Technology Ltd. to create temporary office space for seventy employees. The building with a total usable area of 8000 sq m, erected entirely in 55 minutes, is considered the first inflatable office building in the world. In terms of stability, security, acoustic performance, maintaining optimal comfort, ensuring adequate lighting, the architects and the company faced unprecedented challenges, but the project demonstrates success even with only ten weeks of planning and implementation. Norman Foster also proposes a future use for the inflatable structure after completion of the company's permanent building. It could be relocated to the roof of the new building to serve as a tennis court or recreational space (Pawley, 1970). The resulting office space within the inflatable structure exceeds expectations, with users enjoying the same architectural standards and comfort as in any other permanent office building. The success is mainly due to low costs, logistical advantages, and reduced construction time.

Kinetic Utopia

By the very process of building, in which in a short time, unfolding before our eyes, a planar, unreadable, foil-like material is transformed into a stable, defined, unitary three-dimensional composite, inflatable structures also introduce the concept of space adaptability. What if from this illegible, undefined mass, not just one three-dimensional structure could develop, but several, and all of these structures in part could merge from one to another as fluidly as they were built. In the 1962 short story *The Thousand Dreams of Stellavista*, British writer James Graham Ballard described a

Graham Ballard a descris o „casă psihotropă”¹(Ballard, 1962). Această casă reacționează în mod fizic la starea de spirit și la gradul de stres al locuitorilor ei și își adaptează spațialitatea. Casa imaginară a fost construită dintr-un material pe care Ballard l-a numit *Plastex*, o combinație de ipsos și latex care permite casei să-și schimbe forma în funcție de necesități.

În timp ce Ballard a fost printre primii care au imaginat o casă receptivă și adaptabilă, Gordon Pask, unul dintre primii susținători ai ciberneticii în arhitectură, este acreditat ca fiind cel care a pus bazele mediilor interactive, pe care le-a ilustrat împreună cu Cedric Price și Nicholas Negroponte în proiecte revoluționare precum *Fun Palace* și *Generator* (Kolarevic, 2014). Ambele proiecte tratează spații receptive din punct de vedere cibernetic, care își propun să se adapteze la utilizatorii săi și să se modifice pe măsură ce aceștia se deplasează și interacționează cu acestea.

Calculatoarele și căile de comunicație au fost, de asemenea, o sursă de inspirație pentru Archigram. Prin sisteme informatice dezvoltate, capabile să controleze mediul înconjurător, se conturează aspirația pentru tehnologiile ale viitorului. De exemplu, proiecte precum *Computer City* sau *Plug in City* introduc dispozitive senzoriale care pot detecta schimbări în ceea ce privește nevoile cetățenilor, precum și sisteme informatice care să asigure un răspuns adecvat pentru fiecare situație.

Plasticul ca necesitate/Situațiile de criză

Criza refugiaților, cea creată de pandemie sau cea produsă în urma catastrofelor naturale (alunecări de teren, inundații, cutremure) determina elaborarea unor soluții prompte, ilustrând un profund caracter social. În plus față de practicile obișnuite pentru asigurarea de adăposturi și refugii temporare, arhitectura apărută în urma pandemiei de COVID-19 a deschis noi provocări, de o complexitate fără precedent, cu implicații asupra tuturor domeniilor vieții.

Structurile din materiale plastice sau gonflabile pot asigura un răspuns optim în toate tipurile de situații de urgență și dezastre, în primul rând datorită vitezei, portabilității și

"psychotropic house"¹ (etymologically psychotropic: mind-stimulated). This house reacts physically to the moods and stresses of its inhabitants and thus adapts its spatiality to them. The imaginary house was constructed of a material Ballard called "Plastex", a combination of plaster and latex that allows the house to change shape as needed (Ballard, 1962).

While Ballard was among the first to imagine a responsive and adaptable house, Gordon Pask, an early proponent of cybernetics in architecture, is credited with laying the groundwork for interactive environments, which he illustrated with Cedric Price and Nicholas Negroponte in groundbreaking projects such as *Fun Palace* and *Generator*. (Kolarevic, 2014) Both projects deal with cyber-responsive spaces that aim to adapt to their users and change as they move and interact with them.

Computers and communication paths were also a source of inspiration for Archigram. Through developed computer systems capable of controlling the environment, the aspiration for technologies 'of the future' is outlined. For example, projects such as *Computer City* or *Plug in City* introduce sensory devices that can detect changes in the needs of citizens, as well as information systems that ensure an appropriate response to each situation.

Plastic as a Necessity/Crisis

The refugee crisis, the pandemic crisis or the crisis caused by natural disasters (landslides, floods, earthquakes) are compelled to provide prompt solutions, illustrating a profound social character. In addition to the usual practices for providing temporary shelter and refuge, the architecture of the COVID-19 pandemic has opened new challenges of unprecedented complexity, with implications for all areas of life.

Structures made of plastic or inflatable materials can ensure an optimal response in all types of emergencies and disasters, primarily because of their speed, portability

costului redus. În cazul pandemiei, acestea au avantaje și în ceea ce privește materialitatea, având suprafețele planare, fără rosturi, ușor de curățat sau dezinfectat.

În contextul pandemiei se pot distinge două misiuni majore ale arhitecturii: asigurarea suportului medical pentru cei contaminați și menținerea în stare de sănătate a celorlalți (Öztek & Karakaş, 2021).

Pentru asigurarea suportului medical necesar, Kizilova (2022) identifică patru direcții principale pe care le adoptă soluțiile arhitecturale emergente dintre care două susțin ideile ilustrate în cercetarea curentă și urmează a fi exemplificate în cele ce urmează (Kizilova, 2022):

1. Modularitate și agregare: dezvoltarea de forme bazate pe unități repetitive, în mod empiric sau cu ajutorul algoritmilor generativi. Utilizarea unei strategii modulare și de agregare poate reduce semnificativ timpul și costurile de construcție.

De exemplu, proiectul *Adapta*, este un algoritm de proiectare realizat de 50SUPERREAL care generează proiecte de spitale de diferite dimensiuni pe baza unor parametri variabili. În jurul modulelor funcționale cheie (secțiunile de spital și de terapie intensivă, laboratoarele și sălile de diagnosticare) gravitează anexele, cum ar fi băi, dușuri, săli de mese, spații de depozitare și coridoare, calculate automat și generate tridimensional, optimizând repartizarea modulelor pe amplasament (Iancu et al., 2020).

2. Caracterul gonflabil: extinderea rapidă a formei, ceea ce economisește timp, dar și spațiu în stare împăturită.

Scoala de arhitectură a Universității La Salle din Columbia a proiectat domuri geodezice pneumatice poliedrice cu un diametru de 5 metri care pot fi folosite pentru a izola și trata pacienții COVID-19 în zone în care nu există spitale în apropiere sau în care spitalele existente sunt copleșite de pacienți. Structura permite adăugarea sau subtracția facilă de domuri în caz de necesitate, iar tuburile prin care acestea sunt interconectate facilitează o ventilație

and low cost, but also, in the case of the pandemic, in terms of materiality, with flat, seamless surfaces that are easy to clean or disinfect.

In the context of the pandemic, two major missions of architecture can be distinguished: providing medical support for the infected and keeping people healthy. (Öztek & Karakaş, 2021)

To provide the necessary medical support, Kizilova identifies 4 main directions that emerging architectural solutions adopt (Kizilova, 2022), 2 of which support the ideas illustrated in the current research and will be exemplified below:

1. Modularity and aggregation: development of forms based on repeating units, empirically or using generative algorithms. Using a modular and aggregation strategy can significantly reduce construction time and costs.

The *Adapta* project, for example, is a design algorithm developed by 50SUPERREAL that generates hospital designs of different sizes based on variable parameters. Around key functional modules: hospital and intensive care wards, laboratories and diagnostic rooms, gravitate annexes such as bathrooms, showers, dining rooms, storage spaces and corridors, automatically calculated and generated three-dimensionally, optimising the placement of modules on the site. (Iancu et al., 2020).

2. Inflatability: rapid expansion of the shape, which saves time but also facilitates easy transport when folded.

La Salle University's School of Architecture in Colombia designed 5-meter diameter pneumatic polyhedral geodesic domes that can be used to isolate and treat COVID-19 patients in areas where there are no hospitals nearby or where existing hospitals are overwhelmed with patients. The structure allows for easy addition or subtraction of domes if needed, and the interconnecting tubes facilitate sustained ventilation (Rueda, 2021).{Citation} Also, with

susținută (Rueda, 2021). De asemenea, având suprafețele planare, fără rosturi, domurile pot fi ușor de curățat sau de decontaminat.

Menținerea stării de sanatate a avut implicații în viața de zi cu zi, iar introducerea de noi obiceiuri cotidiene a fost necesară în principal la locul de muncă. O diferență importantă a recente pandemii față de cele anterioare o reprezintă facilitățile tehnologice care au permis multor persoane să își continue munca sau educația de la distanță. Aceasta modificare majoră a stilului de viață a perturbat normalitatea și a avut repercusiuni neașteptate pe plan economic și psihologic. Pandemia a oferit companiilor mari posibilitatea fără precedent de a regândi importanța prezenței, a proximității și a locului în planificarea spațiului de lucru. În timpul pandemiei au fost impuse segregarea, distanțarea, compartimentarea, separarea angajaților și implicit a spațiilor în care aceștia își exercitau activitatea (Seabrook, 2021).

Un exemplu de pereți separatori din structuri gonflabile ușoare apare la sediul Google din California - *Balloon Walls* (Wakabayashi & Clifford, 2021). Aceștia delimitează spațiile de birouri individuale și se pot umfla sau dezumfla electric, în cazul în care două birouri alăturate trebuie utilizate în același timp. Întregul proces de materializare, precum și culoarea semi-transparentă, irizată, conferă spațiului un caracter ludic.

Concluzii

Posibilitățile în materie de formă, aflate încă într-o continuă dezvoltare, complementate de însușiri precum protecție, curățare ușoară, costuri și timp redus de producție, conferă structurilor pneumatice sau gonflabile cu caracter temporar o aplicabilitate variată. De asemenea, o reducere a duratei de obținere a produsului finit, de la producție la utilizare, generează o sursă de inspirație pentru condițiile actuale de adaptare la situații de criză. Structurile realizate din plastic sau materialele gonflabile pot fi luate în considerare în formularea soluțiilor arhitecturale în situații de urgență. Acest lucru se datorează, în principal, implementării rapide,

flat, seamless surfaces, domes can be easily cleaned or decontaminated.

Keeping people healthy had implications for everyday life, and introducing new daily habits was needed mainly in the workplace. An important difference of the recent pandemic from previous ones is the technological facilities that have allowed many people to continue their work or education remotely. This major lifestyle change has disrupted normality and had unexpected economic and psychological repercussions. The pandemic has given large companies an unprecedented opportunity to rethink the importance of presence, proximity and place in workspace planning. Whereas previously the creation of shared spaces for interaction and collaboration was unavoidable to improve employer attractiveness, which in turn contributed to company profits. During the pandemic, segregation, distancing, compartmentalization, separation of employees and therefore of the spaces in which they worked were imposed (Seabrook, 2021).

An example of lightweight inflatable dividing walls can be seen at Google's California headquarters - *Balloon Walls* (Wakabayashi & Clifford, 2021). They divide up individual office spaces and can be electrically inflated or deflated if two adjoining offices are to be used at the same time. The whole process of inflating the dividers and the semi-transparent, iridescent color also render the space a playful character.

Conclusions

The possibilities in terms of shape, which are still under continuous development, complemented by features such as protection, easy cleaning, minimal cost, and short production time, give pneumatic or inflatable structures with temporary character a wide range of applications. A reduction in the time it takes to get the finished product from production to use also provides a source of inspiration for today's crisis adaptation conditions. Structures made of plastic or inflatable materials can be considered in the formulation of architectural solutions in emergency situations. This is mainly due to their rapid deployment,

uşurinţei cu care pot fi transportate, dar şi costului redus. În plus, în cazul pandemiei, aceste structuri au avantajul suplimentar de a avea suprafeţe netede, fără rosturi, care sunt uşor de curăţat şi dezinfectat.

Criza refugiaţilor, pandemia sau crizele produse în urma catastrofelor naturale, precum alunecările de teren, inundaţiile sau cutremurele, sunt evenimente recurente care vor marca în continuare şi aduce provocări serioase arhitecturii secolului al XXI-lea. Răspunsurile aplicate în situaţii de criză au potenţialul de a deveni un domeniu separat în cadrul cercetării globale eco-sustenabile şi se caracterizează prin calităţi precum adaptabilitatea şi construcţia rapidă. Proprietăţile materialului sunt un punct de pornire în proiectarea structurilor inteligente generate algoritmic, pentru care soluţiile apărute în urma utopiilor anilor 1960 au contribuit decisiv. Fie prin posibilitatea de adaptare la nevoile şi exigenţele utilizatorilor prin optimizarea performanţei a algoritmilor actuali de proiectare, fie prin înzestrarea cu valoare simbolică, obiectul arhitectural demonstrează o durată prelungită de utilizare şi, implicit, un răspuns sustenabil.

Arhitectura de nouă generaţie, din materiale performante, asistate computerizat, va genera soluţii rapide. Strategii similare pot fi aplicate în viitoarele studii de arhitectură pentru alte condiţii extreme sau medii alternative. Crearea de adăposturi, şcoli, locuinţe sociale etc. după catastrofe naturale, pentru izolarea pacienţilor, sau crearea de noi spaţii de tratament în pandemie, dar şi separarea spaţiilor de lucru în spaţii de tip open-space în cazul corporaţiilor, separarea locurilor de luat masa în spaţii colective etc. sunt exerciţii de proiectare care se vor menţine actuale.

ease of transport and low cost. In addition, in the case of pandemics, these structures have the added advantage of smooth, seamless surfaces that are easy to clean and disinfect.

The refugee crisis, the pandemic crisis or the crisis caused by natural disasters (landslides, floods, earthquakes) are persistent recurring events that will mark and bring serious challenges to the 21st century. Crisis architecture has the potential to become a separate field within global eco-sustainable research and is characterized by qualities such as adaptability and rapid construction. Material properties are a starting point in the design of algorithmically generated intelligent structures, to which the utopias of the 1960s undoubtedly contributed. The ability to adapt to the needs and requirements of occupants through performance optimization of current design algorithms leads to a prolonged service life and hence a sustainable response. The value of the symbol, the attractor also displays a sustainable component by designing the space for the long term.

New generation architecture, made of high-performance, computer-aided materials, will generate quick solutions. Similar strategies can be applied in future architectural studies for other extreme conditions or alternative environments. The creation of shelters, schools, social housing etc. after natural disasters, for patient isolation or new treatment spaces in pandemics, but also the separation of work spaces into open-plan spaces in the case of corporations, the separation of dining places into collective spaces etc. are design exercises that will remain current.

Referințe/References

- American Chemical Society National Historic Chemical Landmarks. (1993). Leo Hendrick Baekeland and the Invention of Bakelite. www.acs.org. <https://www.acs.org/education/whatischemistry/landmarks/bakelite.html>
- Ballard, J. G. (1962). *The Thousand Dreams of Stellavista*. Amazing Fact and Science Fiction. <https://readerslibrary.org/>
- Chen, X., & Yan, N. (2020). A brief overview of renewable plastics. *Materials Today Sustainability*, 7–8, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.mtsust.2019.100031>
- Iancu, R., Mattocchia, A., & Rubio, R. (2020, aprilie 14). Adapta, a spatial protocol algorithm that generates designs for emergency constructions. *The Plan*. <https://www.theplan.it/eng/architecture/adapta-by-ruxandra-iancu-alessandro-mattocchia-rodrigo-rubio>
- Kizilova, S. A. (2022). Mobile Reserve Architecture: Designing the Post-Pandemic Solutions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 5, 20–29.
- Kolarevic, B. (2014). Adaptive Architecture: Low-Tech, High-Tech or Both? *ALIVE:Advancements in Adaptive Architecture*, Vol. 8, 148–157.
- Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., Hajbane, S., Cunsolo, S., Schwarz, A., Levivier, A., Noble, K., Debeljak, P., Maral, H., Schoeneich-Argent, R., Brambini, R., & Reisser, J. (2018). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Scientific Reports*, 8(1), 4666. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22939-w>
- LeCuyer, A. (2008). *ETFE Technologie und Entwurf*. Birkhäuser Verlag AG.
- Naumer, W. (1999). *Konstruieren mit Luft: Entwicklungen der pneumatischen*. Innsbruck: Univ. Dissertation.
- Öztek, E., & Karakaş, B. (2021). Back to the Future: Interpretation of Post-COVID-19 Architecture through 1960s Futurism. *Idealkent Dergisi (Journal of Urban Studies)*, 12, 564–585.
- Pawley, M. (1970). Office beneath the skin. *Design Journal*, 255, 18–23.
- Rueda, M. (2021, februarie 16). *Colombia builds inflatable domes for coronavirus patients*. <https://medicalxpress.com/news/2021-02-colombia-inflatable-domes-coronavirus-patients.html>
- Seabrook, J. (2021, februarie 1). Has the Pandemic Transformed the Office Forever? *The New Yorker*. <https://www.newyorker.com/magazine/2021/02/01/has-the-pandemic-transformed-the-office-forever>
- Wakabayashi, D., & Clifford, C. (2021). Google's Plan for the Future of Work: Privacy Robots and Balloon Walls. *NY Times*. <https://www.nytimes.com/2021/04/30/technology/google-back-to-office-workers.html>

¹ „psihotrop” din punct de vedere etimologic=care este stimulat de minte/
"psychotropic" etymologically=which is stimulated by the mind