

FAȚĂ ÎN FAȚĂ, ÎN SPAȚIUL CONSTRUIT: BACILUL KOCH, VIRUSURILE GRIPALE ȘI CORONAVIRUSURILE.

Creație arhitecturală versus maladii respiratorii transmisibile/

FACE TO FACE IN THE BUILT SPACE: KOCH'S BACILLUS, INFLUENZA VIRUSES AND CORONAVIRUSES.

Architectural Design versus Transmissible Respiratory Diseases

Ioana Virginia CRAIOVAN, dr. arh./PhD arch.

i.v.craiovan@gmail.com

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

Rezumat

În contextul pandemiei de SARS-CoV-2 din 2020-2021, problema versatilității spațiului arhitectural se pune în primul rând sub aspectul capacității acestuia de a fi utilizat ori de a se adapta la utilizarea – strict în această ordine – în siguranță, eficient și procurând o experiență plăcută. Articolul discută în ce măsură cerințele enunțate în ierarhia de mai sus obligă la modificarea, pe termen scurt sau lung, a modului în care arhitecții configurează spațiul construit.

Analiza se realizează printr-o comparație a mecanismelor prin care germeii patogeni ai tuberculozei, ai gripei, și coronavirusurile au afectat ori afectează procesul de creație arhitecturală și, implicit, produsele sale. Recurgând la experiențele din trecutul îndepărtat sau din cel recent și aruncând lumină asupra asemănarilor și diferențelor notabile dintre situațiile de mai sus, pandemia în curs poate fi apreciată dintr-o perspectivă mai cuprinzătoare, ceea ce permite schițarea cu o mai bună precizie a căii optime de urmat. După ce sunt luate în considerare evoluțiile globale valabile, articolul se apleacă asupra detaliilor relevante de context de pe teritoriul românesc, discutându-le implicațiile.

În urma analizei efectuate, devine vizibilă distincția dintre elementele și configurațiile de spațiu construit care contribu-

Abstract

In the context of the SARS-CoV-2 pandemic of 2020-2021, the subject of architectural space versatility is to be addressed firstly concerning its ability to be used or to be adapted for being used – precisely in this order – safely, efficiently and inducing a pleasant experience. The article discusses to what degree the above stated requirements lead to altering, in the short term or in the long term, the way in which architects configure the built space.

The analysis is conducted by means of a comparison between the mechanisms through which the pathogens of tuberculosis, of influenza and coronaviruses have affected or still affect the architectural creation process and, implicitly, its products. Referring to past or recent experiences and throwing light on the notable similarities and distinctions between the above listed situations, the ongoing pandemic can be regarded from a broader perspective, allowing for tracing a more precise optimal roadmap. After taking into consideration the relevant global evolutions, the article also investigates some context details regarding the Romanian territory and their implications.

The completed analysis makes visible the distinction between the built space elements and configurations that

ie la protecția împotriva tuturor maladiilor respiratorii transmisibile discutate, pe de o parte, și cele care au o utilitate limitată. Importanța demersului rezidă nu doar în capacitatea sa de a orienta arhitectii în decizii privind proiecte individuale, ci și în potențialul de a influența unele decizii cu larg impact, anume pe cele cu caracter tehnic, de exemplu unele reglementări în construcții, ori de ordin politic-administrativ, privind alocarea de resurse.

Articolul de față reprezintă o continuare a demersului de cercetare, o aprofundare a ideilor și o testare a concluziilor tezei de doctorat cu titlul „Amprentele tuberculozei în mediul construit. Evoluții generale și ipostaze românești”, recent susținută public.

Cuvinte cheie/ Keywords

mediu construit, arhitectură, tuberculoză, maladii respiratorii transmisibile, epidemie/
built environment, architecture, tuberculosis, transmissible respiratory diseases, epidemic

Introducere

Privind, în contextul pandemiei de SARS-CoV-2 din 2020-2021, versatilitatea spațiului construit prin prisma nevoii ca acesta să se poată adapta cerințelor de utilizare în siguranță, eficient și procurând o experiență plăcută – o metamorfoză a atributelor vitruviene *firmitas*, *utilitas*, *venustas* – textul de față își propune să contribuie la înțelegerea modului în care arhitectura îndeplinește funcția de a proteja sănătatea umană în confruntarea cu maladiile respiratorii transmisibile.

Efectele pandemiei de COVID-19 asupra spațiului construit au fost intens discutate în ultimul an, dezbaterile concentrându-se în special asupra soluțiilor de design cu utilitate imediată și asupra tendințelor văzute ca având potențial de modelare a orașul post-pandemic. Dar pentru a creiona strategii care, pentru o eficiență crescută, să încorporeze mai multă rațiune decât emoții (firești) de moment, este necesară de asemenea o privire dintr-o perspectivă mai largă – în care actuala pandemie este doar cel mai recent episod dintr-o lungă succesiune de evenimente de același tip. În acest sens, textul de față caută decelarea influențelor exercitate de maladiile respiratorii transmisibile asupra configurării mediului construit, analizând motivațiile și mecanismele, istorice și contemporane, care au contribuit la acest fenomen.

contribute to the protection against all of the transmissible respiratory maladies taken into consideration, on the one side, and the ones of limited usefulness. The importance of the approach resides not only in helping the architects orient when dealing with individual projects, but also in potentially influencing some decisions bearing a larger impact – technical ones, such as building regulations, or political and administrative ones, like the allocation of resources.

This article represents a continuation of the research, a deepening of the ideas and a test of the conclusions of my recently defended PhD thesis, titled “Imprints of Tuberculosis in the Built Environment. Overall Evolutions and Romanian Hypostases”.

Introduction

Watching, in the context of the SARS-CoV-2 pandemic of 2020-2021, the built space versatility through the lens of the need for adaptation to the requirements of being used safely, efficiently and procuring a pleasant experience – a metamorphosis of the Vitruvian virtues, namely *firmitas*, *utilitas* and *venustas* – this text intends to contribute to understanding how architecture meets its function of protecting human health against transmissible respiratory illnesses.

The consequences of the COVID-19 pandemic on the built space have been intensely investigated since its debut, with debates concentrating especially on design solutions with immediate utility and on trends considered to have the potential of shaping the post-pandemic city. Yet, in order for us to draw up strategies that, for higher efficiency, should rather resort to reason than to the (natural) momentary emotions, we need to contemplate a larger perspective – in which the ongoing pandemic is only the latest episode in a long succession of events of the same type. In this regard, this text seeks to detect the influence exerted by transmissible respiratory diseases on the built environment configuration by examining the historical and contemporary motivations and mechanisms that have contributed to the phenomenon.

Analiza se realizează asupra unei selecții de epidemii, includerea lor aici fiind decisă, pe de-o parte, prin magnitudinea perturbărilor provocate la nivel global de mixtura dintre contagiozitate și letalitate – ca în cazul epidemiilor de tuberculoză, de gripă și de COVID-19 – și, pe de altă parte, prin atenția acordată, în răspunsul antiepidemic, configurării mediului construit – ca în cazul epidemiei de SARS din 2002-2004. Afecțiunile selectate fac parte din cele cu transmitere preponderent pe cale aeriană, ceea ce le conferă potențialul pandemic (se răspândesc mai rapid și sunt mai greu de controlat) și, totodată, creează premisa răspândirii lor (și) în funcție de mediul construit.

Comparația urmărește felul în care specificitățile de manifestare ale afecțiunilor selectate și nivelul de cunoaștere medicală au influențat modul și măsura în care mediul construit a fost afectat, discutând efectele imprimare acestuia pe termen lung (dincolo de durata epidemiei) sau scurt (doar pe durata epidemiei) și grupate în funcție de cele trei cerințe de utilizare menționate mai sus. Principala limitare a studiului provine din faptul că ultima dintre epidemiile luate în considerare, cea de COVID-19, se află în desfășurare la momentul redactării textului de față, o serie de date relevante nefiind încă disponibile ori definitive. Informațiile utilizate provin în cea mai mare parte din texte oficiale emise de autorități sanitare recunoscute, cercetări medicale recente, cercetări medicale istorice și articole din periodice contemporane specializate dedicate profesilor implicate în configurarea mediului construit. În urma demersului, a devenit vizibil nucleul de elemente sau configurații construite care pot aduce o contribuție benefică la eforturile de protejare a sănătății umane în raport cu maladiile respiratorii transmisibile.

Tuberculoza și spațiul construit

Tuberculoza a fost inclusă în studiul de față ca reper de bază, întrunind ambele criterii de selecție enunțate în secțiunea introductivă: este recunoscută unanim ca făcând parte dintre maladiile cu cel mai ridicat număr global de victime de-a lungul timpului (Daniel, 2006) și, totodată, a jucat un rol major în conștientizarea interacțiunii dintre afecțiunile medicale și mediul construit, în urma unui îndelung proces de descifrare a etiologiei sale și de căutare de potențiale terapii.

The analysis operates on a selection of epidemics, their inclusion here being decided, on the one hand, by the magnitude of the disturbances they caused on a global scale by means of a combination of contagiousness and lethality – like in the case of tuberculosis, influenza and COVID-19 epidemics – and, on the other hand, by the attention bestowed to the configuration of the built environment in the anti-epidemic response – like in the case of the SARS epidemic of 2002-2004. All the selected maladies are mainly airborne, a property that confers them the pandemic potential (as they are quick to spread and more difficult to control) and, concurrently, creates the premises for the built environment to (also) play a part in their transmission.

The comparison follows how the manifestation specificities of the selected maladies and the level of medical knowledge have influenced the manner and extent to which the built environment has been altered; it discusses the effects imprinted on it in the long term (beyond the epidemic duration) or in the short term (only during the epidemic), grouped by the three requirements mentioned above. The main limitation of the study comes from the fact that the last of the epidemics taken into consideration, the COVID-19 pandemic, is still in progress at the time of writing this text, therefore some relevant data is not yet available or final. Most information employed here comes from official texts issued by recognized health authorities, recent medical research, historical medical research and articles from contemporary periodicals dedicated to professions involved in shaping the built environment. As a result of the undertaking, the core of construction elements or configurations that can bring a beneficial contribution to the efforts of protecting human health against transmissible respiratory illnesses has been rendered visible.

Tuberculosis and the built space

Tuberculosis has been included in the study as the essential reference point, meeting both selection criteria set out in the introductory section: it is unanimously recognized as one of the maladies with the highest global number of victims over time (Daniel, 2006) and it has also played a major role in raising awareness on the interaction between medical conditions and the built environment, following a lengthy process of deciphering its aetiology and looking for potential therapies.

Două caracteristici ale tuberculozei au făcut să conteze mediul construit atât în prevenire cât și în terapie. Prima este lentoarea extremă a procesului de dezvoltare al microorganismului care provoacă boala, *Mycobacterium tuberculosis*, și se traduce prin: progresul bolii întins pe intervale de timp de ordinul lunilor și anilor, dificultatea diagnosticării timpurii și necesitatea tratamentelor de lungă durată. Cea de-a doua este rezistența îndelungată a *Mycobacterium tuberculosis* în formă infectantă în exteriorul organismului uman și se traduce prin riscul crescut de infectare în unele spații interioare, anterior folosite de bolnavi contagioși (Herman et al., 2006 și Martinez et al., 2019) – cuplată cu rezistența la multe dintre soluțiile dezinfectante uzuale, cu excepția notabilă a radiației solare, în special de tip UV, și a soluțiilor pe bază de clor. Capacitatea ridicată de a dezvolta rezistență la tratamentele cu antibiotice și lipsa existenței în prezent a unui vaccin eficace, în ciuda căutărilor întinse pe mai mult de un secol (vaccinul BCG fiind utilizat în principal pentru a preveni formele fulminante de boală la copii, dar fără a putea pune o barieră în calea răspândirii bolii), împiedică tuberculoza să rămână o boală a trecutului, numărul mediu de victime pe an situându-se acum în jurul cifrei de 1,5 milioane (*European Centre for Disease Prevention and Control, WHO Regional Office for Europe, 2021*). Observațiile directe au indicat încă din antichitate importanța crucială a trei factori în combaterea bolii – aerul curat din abundență, soarele și curățenia strictă – iar progresele din microbiologie de la sfârșitul secolului al XIX-lea au explicat-o și au confirmat-o.

Relevanța tuberculozei ca factor în configurarea mediului construit se poate proba, pe de-o parte, prin dovezi imateriale – legislație și reglementări introduse în încercarea de a stopa flagelul tuberculozei, vizând în primul rând asigurarea de suprafețe și volume minime în construcții, de parametri de ventilație, de iluminare naturală și de însorire directă a spațiilor interioare, la care se adaugă unele elemente ale doctrinei moderniste, care a acționat ca vector pentru generalizarea neintenționată a configurațiilor anti-tuberculoză, transpuse în vocabular stilistic. Pe de altă parte, se poate proba printr-un volum impresionant de construcții edificate ca piese ale așa-numitului aparat antituberculos: sanatorii, spitale, dispensare și aziluri de tuberculoși, școli în aer liber, locuințe și colonii pentru tuberculoși, majoritatea datând din prima jumătate a secolului al XX-lea.

Two specificities of tuberculosis led to the built environment making a difference both in prevention and in therapy. The first is the extreme slowness of the development process of *Mycobacterium tuberculosis*, the microorganism causing the disease, which translates into a progression of tuberculosis spreading over time intervals of the order of months and years, into the difficulty of early detection and into the necessity of lengthy therapy. The second is the prolonged resistance of *Mycobacterium tuberculosis* in infective form outside the human body, which translates into the high risk of getting infected in interior spaces previously used by contagious tuberculosis sufferers (Herman et al., 2006 and Martinez et al., 2019) – coupled with its resistance to many of the ordinary disinfectants, with the notable exception of solar radiation, especially UV, and chlorine solutions. Its high capacity of developing resistance to antibiotic treatments and the lack of an effective vaccine, despite searching for it longer than a century (the BCG vaccine being mostly used for preventing fulminant tuberculosis in children, yet not potent enough to put a solid barrier to the spreading of the disease), stops tuberculosis from becoming a disease of the past, with the average annual number of victims being now around 1.5 million globally (*European Centre for Disease Prevention and Control, WHO Regional Office for Europe, 2021*). Direct observation has shown, since antiquity, the crucial importance of three factors – plenty of fresh air, sun and thorough cleanliness – in tackling the disease and the progress in microbiology at the end of the 19th century explained and confirmed it.

The relevance of tuberculosis as a factor in the built environment configuration can be proved on the one hand by immaterial evidence – legislation and regulations adopted in the attempt to stop the scourge of tuberculosis, mainly concerned with ensuring a minimum limit for interior areas and volumes of buildings, ventilation parameters, natural light and direct sunlight in interior spaces, plus some modernist doctrine elements, that acted as a vector for an unintentional generalization of antituberculosis configurations by transposing them into a stylistic vocabulary. On the other hand, it can be proved by an impressive volume of constructions built as components of the so-called antitubercular apparatus: tuberculosis hospitals, sanatoria, dispensaries and asylums, open air schools, dwellings and colonies for tuberculous patients, most of them from the first half of the 20th century.

Cerința de utilizare în siguranță în raport cu tuberculoza a spațiului construit presupune configurarea acestuia astfel încât cantitatea de germeni viabili să fie cât mai mică, atât în aer, cât și pe obiecte și suprafețe, iar praful, considerat potențial vehicul pentru *Mycobacterium tuberculosis* să fie, la rândul său, cât mai puțin prezent – astfel încât să asigure suprafețe suficiente în raport cu numărul de utilizatori, evitându-se aglomerarea, să permită o ventilație abundentă și corectă (cu aport de aer lipsit de germeni, fie direct din exterior, fie din spații în care nu se generează germeni) și o curățenie riguroasă. În numele cerinței de siguranță, ventilația spațiilor interioare trebuie să fie consecventă, ceea ce conduce către preferarea de regulă a soluțiilor de ventilație naturală acolo unde există o precaritate a resurselor materiale, tehnologice și umane și către preferarea soluțiilor de ventilație asistate mecanic, acolo unde condițiile naturale nu sunt în mod constant propice unei ventilări naturale. Tot în numele consecvenței, de această dată a decontaminării suprafețelor și aerului, asigurarea însoririi directe abundente a spațiilor interioare poate compensa parțial unele deficiențe în asigurarea curățeniei. Siguranța în spațiile cu funcțiuni medicale presupune de asemenea necesitatea de a delimita circuitele funcționale curate de circuitele potențial infectate.

Importanța menținerii standardelor și reglementărilor din construcții, impuse pentru scăderea vulnerabilității la tuberculoză, a fost pusă sub semnul întrebării în perioada recentă, dominată de iluzia ținerii sub control a maladiei, dar urmările nefaste nu au întârziat să apară. Un astfel de caz este cel al locuințelor construite în India conform *Slum Rehabilitation Act* din 1995. Sub pretextul asigurării unor condiții de viață mai bune locuitorilor din *bidonville*-uri, legislația locală din Mumbai a admis utilizarea unor reglementări cu cerințe mult reduse (în comparație cu normele naționale) pentru construirea ansamblurilor în care aceștia să fie relocați, rezultând mii de noi unități locative cu iluminare naturală și ventilare insuficiente. În câțiva ani de la darea în folosință, s-a consemnat aici o incidență crescută a tuberculozei, direct corelată cu deficiențele de iluminare și ventilare ale apartamentelor (Pardeshi et al., 2020).

Eficiența în utilizare atinge, în primul rând, procesele de curățenie și de decontaminare a suprafețelor. Ajută în realizarea acestui deziderat atât însorirea abundentă (și în același timp modulată de elemente arhitecturale precum

The requirement of safe use of the built space with regard to tuberculosis implies it is to be configured so that the amount of viable germs is as small as possible, both in the air and on objects and surfaces, and so that the dust, seen as a potential vehicle for *Mycobacterium tuberculosis*, is to be least present – that is, to ensure a sufficient floor area for the number of users so as to avoid crowding, to allow for abundant and correct ventilation (with germ-free air intake, either directly from outside or from other interior spaces where there is no germ generation) and to enable a thorough cleaning process. To comply with the safety requirement, interior spaces ventilation has to be consistent, leading to a preference towards natural ventilation solutions where there is a precariousness of material, technological and human resources, and towards mechanically aided ventilation solutions where natural conditions are not constantly conducive to a proper natural ventilation. Also in the name of consistency, this time regarding surfaces and air decontamination, ensuring abundant direct sunlight in the interior spaces can, to a certain extent, make up for some deficiencies in cleaning. Safety in medical spaces also demands maintaining separate the clean and the potentially infected functional circuits.

The importance of preserving building standards and regulations that were imposed in order to lower vulnerability to tuberculosis was questioned in recent times, dominated by the illusion of tuberculosis being under control, yet the nefarious consequences soon became visible. One such example is that of the dwellings erected in India under the 1995 *Slum Rehabilitation Act*. While claiming to secure a better standard of living for the slum dwellers, the local legislation in Mumbai allowed the use of regulations with significantly reduced requirements (compared to national standards) for building compounds where slum dwellers were to be relocated, resulting in thousands of new units with insufficient natural lighting and ventilation. Within a few years after their being put into use, the incidence of tuberculosis registered here rose in a pattern directly correlated with the natural lighting and ventilation deficiencies of the apartments (Pardeshi et al., 2020).

Efficiency in use first touches on the cleaning and surface decontamination processes. Abundant sunlight (modulated by architectural elements such as canopies, so that it does not become unpleasant for the users) is helpful, to-

copertinele, astfel încât să nu devină deranjantă pentru utilizatori), cât și alegerea de materiale de finisaj rezistente la agenții dezinfectanți eficienți împotriva *Mycobacterium tuberculosis* și de detalii de finisaj care să elimine cât mai multe dintre spațiile dificil de curățat (roșturi, colțuri intrate, unele suprafețe rugoase, cornișe) ori care ar favoriza acumularea de praf. Cum, până la generalizarea tratamentelor pe bază de antibiotice de la jumătatea secolului trecut, șederile în instituțiile de cură erau adesea de ordinul lunilor și anilor, unii dintre suferinzi fiind imobilizați la pat și cura de odihnă la aer liber presupunând transportarea lor afară, o configurație eficientă era cea cu ieșire pe terasa de cură direct din salon, prin intermediul unor uși vitrate suficient de largi încât să poată trece prin ele patul, un caz particular fiind cel în care saloanele erau separate de terase prin pereți vitrați amovibili. Pentru a nu pierde din înșirirea saloanelor din cauza lărgimii necesare teraselor de cură, un pas către o mai bună eficientizare a fost prevederea de etaje cu retrageri succesive, în gradene. În context contemporan, tratamentul pe bază de antibiotice, scăderea numărului de pacienți tuberculoși contagioși internați și apoi speranța, dacă nu a eradicării, atunci cel puțin a ținerii sub control a tuberculozei – au condus la o strategie de eficientizare a clădirilor medicale având la bază camera de izolare la infecții aerogene (*All Room, Airborne Infection Isolation Room*). Aceasta este un salon cu un singur pat, cu grup sanitar propriu, complet dotat și accesibil direct din cameră, preferabil cu un sas intermediar între coridor și salon, cu ventilația riguros controlată astfel încât aerul potențial infectat să ajungă direct în exterior fără să poată reintra în clădire și fără să poată contamina oamenii sau animalele de afară (*Centers for Disease Control and Prevention, 2005*). Saloanele de tip All pot fi utilizate și pentru alte tipuri de infecții respiratorii sau, în perioadele lipsite de astfel de pacienți, pot funcționa ca saloane normale. Această strategie de eficientizare șterge diferențierea arhitecturală a spațiilor de cură și izolare a tuberculoșilor de celelalte tipuri de staționar.

Cerința de a procura o experiență plăcută utilizatorilor, deși a treia în ordinea importanței, nu a fost în niciun caz desconsiderată de-a lungul timpului în relație cu tuberculoza, turbulențele psihologice fiind mult timp încadrate în rândul factorilor declanșatori ori agravanți ai bolii, iar o dispoziție senină și liniștită fiind considerată necesară parcurgerii cu succes a îndelungatelor cure. Cum spațiile interioare dedica-

gether with choosing surfaces that can withstand disinfectant agents efficacious against *Mycobacterium tuberculosis* and with details that eliminate as many as possible of the difficult-to-clean or dust-accumulating places (joints, inner corners, some granular or rough surfaces, trimmings). Given that, before the generalization of the antibiotic treatments around the middle of the 20th century, the stays in specialized cure institutions were often months or even years long, and that some sufferers were bedridden and needed to be transported outside for the open air cure, an efficient configuration was one that allowed going out on the cure terrace directly from the patient's room, through glass doors large enough for a bed on wheels to pass through, with a particular solution being the separation between the room and the cure terrace by totally retractable glass walls. To avoid losing sunlight in the patient rooms because of the deep cure terraces, the next step towards greater efficiency was to adopt a formula of successively set back floors. In the contemporary context, antibiotic treatments, the decreasing number of hospitalized contagious tuberculous patients and the hope of keeping tuberculosis under control or even of eradicating it have led to a strategy of making medical buildings more effective by employing the All (Airborne Infection Isolation) room. This is typically a single-occupancy patient-care room, with its private, completely furnished bathroom accessible directly from inside the room, preferably entered from the hospital hallway by means of an anteroom, with thoroughly controlled ventilation, making sure that potentially infected air gets directly outside, without being able to re-enter the building and without being able to contaminate people or animals outside (*Centers of Disease Control and Prevention, 2005*). The All rooms can also be used for other kinds of respiratory infections or, during time intervals with fewer such patients, they can be used as ordinary patient-care rooms. This streamlining strategy erases the architectural differentiation of tuberculous treatment and isolation rooms from the other inpatient room types.

The requirement of procuring a pleasant experience to the users, although in third place in the hierarchy of importance, has never been disregarded in relation with tuberculosis. Psychological turbulences were considered, for a long time, among the triggering or aggravating factors of the disease while a serene and tranquil state of mind was deemed necessary for successfully completing the lengthy cures. As in-

te suferinzilor de tuberculoză erau, pentru a întruni cerințele de siguranță și eficiență, obligate la austeritate și, în plus, era de dorit o atragere a pacienților în exterior, impus ca locul ideal pentru cură până la generalizarea disponibilității antibioticelor eficiente contra tuberculozei, soluția a constat în alegerea peisajului natural ca element de focalizare a atenției și principal instrument de menținere a unor stări psihice benefice (Scoresby-Jackson, 1862), împreună cu căldura și lumina aduse de razele de soare care pătrundeau în cameră. În planul creației arhitecturale, aceste idei s-au tradus în alegerea amplasamentelor, a orientărilor față de punctele cardinale și în decuparea golurilor în fațade. Intrată în umbră în perioada celui de-al Doilea Război Mondial, abordarea a revenit în atenția comanditarilor și proiectanților de spații medicale de toate tipurile la mijlocul anilor 1980, re-trezită de un articol semnat de Roger S. Ulrich (Ulrich, 1984), cunoscut promotor al designului bazat pe dovezi.

Toate aceste măsuri au fost adoptate pe termen lung, considerându-se dezirabil ca ele să se generalizeze, astfel încât clădirile care le respectă să devină dominante în fondul construit.

Gripa și spațiul construit

Virusurile gripale au provocat și ele pandemii, cel mai cunoscut fiind episodul din 1918, soldat cu un număr de victime de ordinul zecilor de milioane. În multe privințe, virusurile gripale se situează la cealaltă extremă a spectrului față de *Mycobacterium tuberculosis*: contagiozitatea lor este extrem de ridicată, evoluția bolii este rapidă și epidemiile se declanșează brusc, exploziv, având de regulă o durată de circa 6-10 săptămâni (Bennett și Plum, 1996). Rezistența în exteriorul organismului este scăzută, de circa 24-48 de ore pe suprafețe tari și netede, cel mult de ordinul orelor pe alte tipuri de suprafețe și în aer (Bean et al., 1982), de cel mult 7 zile pe suprafețe din inox (Perry et al., 2016). În cazul gripei, principala modalitate de prevenire constă în vaccinarea anuală, vaccinurile disponibile având o eficacitate de 50-60%.

Pentru utilizarea în siguranță în raport cu virusurile gripale a spațiului construit, sunt valabile măsurile pe termen lung enumerate în cazul tuberculozei, în principal buna ventilație a spațiilor dar, dată fiind rezistența mult mai scăzută a virusurilor gripale în mediu și susceptibilitatea lor la mai

terior spaces for the tuberculosis sufferers had to be austere, in order to comply with the requirements of safety and efficiency and to fulfil the intention of determining the patients to spend as much time as possible outside in the open air, considered the ideal place of cure up until the general availability of antibiotic treatment, the embraced solution consisted in choosing the natural landscape as an attention-focusing element and as the main instrument to assist in maintaining beneficial mental states (Scoresby-Jackson, 1862), together with the warmth and light brought by the sun rays entering the room. In terms of architectural creation, these ideas were transposed in the choice of location, of orientation towards the cardinal points and in the facade layout. While becoming less common around the Second World War, the approach made a comeback in the attention of architects and patrons of various kinds of medical buildings around the mid-1980s, reawakened by an article signed by Roger S. Ulrich (Ulrich, 1984), a well-known proponent of evidence-based design.

All these actions have been adopted long term since their widespread use was considered desirable, so that the buildings exhibiting them would predominate the building stock.

Influenza and the built space

Influenza viruses have provoked pandemics as well, the best known episode being the one of 1918 that resulted in tens of millions of victims. In many aspects, influenza viruses lie at the opposite extreme of the spectrum from *Mycobacterium tuberculosis*: the former's contagiousness is extremely high, the evolution of the disease is fast and epidemics start suddenly, explosively, having a mean duration of around 6-10 weeks (Bennett and Plum, 1996). Their resistance outside the human organism is lower, of circa 24-48 hours on hard smooth surfaces, at most a few hours on other types of surfaces and in the air (Bean et al., 1982) and maximum 7 days on stainless steel (Perry et al., 2016). In the case of influenza, the main prevention method consists of annual vaccination, with the available vaccines having a 50-60% effectiveness.

For a safe use of the built space in relation with the influenza viruses, the long-term measures listed in the case of tuberculosis are valid here as well, especially a good ventilation of the interior spaces while, considering the much lower resistance of the influenza viruses in the environment and

multe tipuri de soluții dezinfectante, problema decontaminării suprafețelor este mai puțin stringentă, aplicându-se diferențiat, în funcție de tipul de utilizare a clădirilor.

Pe termen scurt însă, o particularitate a răspunsului la epidemiile de gripă este nevoia de extindere bruscă și rapidă a capacității medicale, atât cu spații pentru cazarea bolnavilor, cât și cu spații de triaj. Apariția bruscă a epidemiilor de gripă, urmată de stingerea lor după câteva săptămâni a condus către utilizarea predilectă a soluțiilor constructive temporare – corturi, barăci, la care se adaugă rechiziționări de clădiri existente pentru deschiderea de noi spitale de campanie și eventuale spații de carantină, însoțite de măsura distanțării sociale, ușor de susținut în astfel de intervale scurte de timp.

Rapiditatea și forța desfășurării epidemiilor de gripă, dar și valorile epidemice de regulă scurte au făcut irelevantă, în cazul lor, discuția despre procurarea unei experiențe plăcute în utilizarea spațiilor construite.

SARS și spațiul construit

Epidemia de SARS, Sindrom Respirator Acut Sever, provocată de un membru al familiei coronavirusurilor denumit SARS-CoV ori SARS-CoV-1, s-a desfășurat într-un singur episod, întins pe un interval de circa un an și declanșat la sfârșitul lui 2002. A provocat 916 victime din 8422 de cazuri (Chan-Yeung și Xu, 2003), afectând în primul rând țări asiatice dar și, în mai mică măsură, țări din alte regiuni, cel mai notabil Canada. Lupta împotriva SARS, caracterizat printr-o contagiozitate mai scăzută decât a gripei, dar și printr-o letalitate mult mai importantă, s-a purtat prin măsuri sanitare prompte, lipsind din arsenal tratamente specifice sau vaccinuri eficiente, a căror căutare a fost abordată, dar nu și finalizată.

Deși într-un final a putut fi stăpânită, epidemia de SARS a fost percepută ca având potențial pandemic. De interes pentru analiza de față, epidemia de SARS a atras atenția asupra configurației unor clădiri în care s-au produs contagiuni de amploare după tipare greu de explicat, în acest sens fiind studiat cu meticulozitate cazul ansamblului de locuințe *Amoy Gardens* din Hong Kong. Cu toate că turnurile de locuințe compunând ansamblul fuseseră construite cu implementarea configurațiilor antituberculoză tipice, cu efect benefic recunoscut și în confruntarea cu alte maladii

their susceptibility to several types of disinfecting agents, the problem of surface decontamination is less stringent and is differentiated according to the type of building use.

In the short term, however, a particularity of the influenza epidemic response is the need for sudden and quick extension of the medical capacity, both with patient-care rooms and with triage spaces. The sudden advent of influenza epidemics, followed by their disappearance after a few weeks, has led to the predilection for using temporary construction solutions such as tents and barracks, to which are added requisitioned extant buildings for the opening of new field hospitals and, if needed, quarantine spaces, all accompanied by the measure of social distancing, easily sustainable for such short time intervals.

The rapidity and force of the influenza epidemics deployment, but also the usually short epidemic waves, have made rather irrelevant, in their case, the discussion on procuring a pleasant user experience.

SARS and the built space

The epidemic of SARS, Severe Acute Respiratory Syndrome, caused by a member of the coronaviruses family known as SARS-CoV or SARS-CoV-1, took place in a single episode, spanning about one year, with an onset by late 2002. It led to 916 deaths out of 8422 cases (Chan-Yeung and Xu, 2003), mainly affecting Asian countries but also, to a smaller extent, countries from other regions, most notably Canada. The battle against SARS, characterized by a contagiousness smaller than that of influenza, but also by a much higher lethality, was fought by means of prompt sanitary measures as there were no specific treatments or effective vaccines in the arsenal, the research for these having been undertaken but not completed.

Although finally contained, the SARS epidemic has been seen as having a pandemic potential. Of interest for this analysis, the SARS epidemic drew attention to the configuration of some buildings in which ample contagion took place, based on unusual patterns, leading to the meticulous study of the case of *Amoy Gardens* housing estate in Hong Kong. Although the blocks making up the ensemble had been built with the implementation of the typical antituberculosis configurations, with their acknowledged beneficial effect in dealing with other respiratory diseases as well, in the case

respiratorii, în cazul *Amoy Gardens* s-a produs infectarea mai multor rezidenți, pornind de la un singur caz, și după un tipar neobișnuit: de la primul apartament infectat către cele de la etajele superioare, preponderent pe aceeași latură a turnului de locuințe (Li et al., 2004). Spre comparație, studiile despre răspândirea tuberculozei, istorice sau contemporane, indică în mod constant că cele mai afectate de tuberculoză sunt apartamentele de la etajele inferioare ale turnurilor de locuințe din zonele dens construite, mai puțin însoțite și suferind mai mult de pe urma poluării atmosferice (Low et al., 2013, Lai et al., 2013). În cazul *Amoy Gardens*, anchetele sanitare au indicat drept posibilă cale de transmitere a virusului între apartamente, sistemul de canalizare cu sifoane de pardoseală având garda de apă nefuncțională, observație care a condus către solicitarea de revizuire a unor reglementări vizând instalațiile sanitare și pe cele de ventilație (McKinney et al., 2006).

În cadrul răspunsului antiepidemic a apărut de asemenea nevoia asigurării de spații de carantină și izolare adecvate. Efectele psihologice negative ale carantinării și izolării pe perioada epidemiei de SARS au fost studiate (Hawryluck et al., 2004), dar fără a se evidenția vreo contribuție a ambientului construit în acest sens.

COVID-19 și spațiul construit

Pandemia în care ne aflăm în momentul redactării textului de față, deși este provocată de un virus din aceeași familie ca epidemia de SARS, a aliniat unele date de pornire diferite: răspândirea pe întregul glob favorizată de letalitatea mai mică și de frecvența mare a cazurilor asimptomatice, experiențele precedente cu SARS și MERS care au făcut ca unele politici sanitare să poată fi mai rapid implementate și, nu în ultimul rând, progresul tehnologic global, cu un aport major la conturarea unora dintre soluțiile antipandemice. Principala armă împotriva SARS-CoV-2 o constituie în prezent vaccinurile, cele disponibile având eficacitate de până la 95%, conform datelor publicate de Agenția Europeană a Medicamentului pe pagina sa web. Celelalte modalități de prevenire care și-au arătat eficiența sunt distanțarea, o bună ventilație a spațiilor interioare și igiena strictă a mâinilor. În absența ventilației, SARS-CoV-2 se poate menține în formă viabilă în aerosoli circa 3 ore; pe suprafețe netede și tari poate rezista până la 3 zile, în special pe inox și plastic, iar pe carton cel mult o zi;

of *Amoy Gardens* there were more residents that became infected, starting from a single case and following a strange pattern: from the first infected apartment towards the upper floors, mostly on the same side of the housing block (Li et al., 2004). For comparison, historical and contemporary studies on the spread of tuberculosis constantly showed that the most affected were the apartments on the lower floors of housing towers in densely built areas, with less sunlight and more atmospheric pollution (Low et al., 2013, Lai et al., 2013). In the case of *Amoy Gardens*, the sanitary investigations pointed, as a possible route of viral transmission between the apartments, towards the sewer system having bathroom floor drains with non-functional water traps, an observation that led to the request of reviewing sanitary and ventilation regulations (McKinney et al., 2006).

In the frame of the anti-epidemic response, the need of providing adequate quarantine and isolation spaces came up as well. The negative effects of quarantining and isolation during the SARS epidemic have been studied (Hawryluck et al., 2004), but without highlighting a contribution of the built environment in this regard.

COVID-19 and the built space

The pandemic ongoing at the time of writing this text, although inflicted by a virus from the same family as the SARS epidemic, has aligned some distinct starting points: the worldwide spread aided by its smaller lethality and by the high frequency of asymptomatic cases, the precedent experiences with SARS and MERS that helped towards a quicker implementation of some sanitary policies and, last but not least, the global technological progress, a major contributor to the tracing of some anti-pandemic measures. The main weapon against SARS-CoV-2 is presently represented by vaccines, the available ones having up to 95% effectiveness, according to the data published by the European Medicines Administration on their web page. The other preventive measures that have already proven their efficiency are distancing, a good ventilation of interior spaces and strict hand hygiene. In the absence of ventilation, SARS-CoV-2 can resist in viable form in aerosols for circa 3 hours; on hard flat surfaces up to 3 days, especially on stainless steel and plas-

este foarte stabil la o temperatură de circa 4°C, dar sensibil la razele ultraviolete, la căldură și la cele mai multe dintre substanțele germicide uzuale (Cornelissen et al., 2021).

Măsurile pe termen lung privind siguranța în spațiul construit în raport cu COVID-19 sunt aceleași ca în cazul celorlalte epidemii discutate până aici, cu accent pe ventilație (WHO, 2021). Asemenea cazului gripei, pe termen scurt a apărut nevoia de extindere rapidă a capacității medicale, o imagine emblematică a acestei pandemii fiind cea a spitalelor amenajate în containere. O altă măsură privind utilizarea în siguranță a spațiului construit, menită și ea a fi folosită doar pe termen scurt, ține de accentul pus pe distanțare și a constat în improvizarea de separatoare transparente pentru protejarea celor obligați să vină în contact cu un număr mare de persoane. Privită prin prisma siguranței în fața COVID-19, tendința de a îmbrățișa soluții de locuire colectivă de tip *co-living/co-housing*, cu mai multe funcțiuni adăpostite în încăperi folosite în comun de locatarii imobilului, devine mai puțin atrăgătoare.

În privința eficienței în utilizare pe perioada pandemiei, subiectul locuințelor revine, fiind de dorit locuințele cu grad de autonomie cât mai ridicat - având toate dotările în cadrul locuinței, suficiente spații de depozitare, spații proprii în aer liber și, în plus, oferind posibilitatea delimitării unui spațiu pentru munca la distanță. La construcțiile adăpostind funcțiuni medicale, pentru eficiență în utilizare se pune problema adaptării rapide a personalului la schimbări de configurație, fiind adesea necesare reconfigurări ale circuitelor curat - potențial infectat - infectat, astfel încât crește importanța elementelor de semnalizare. Tot în numele eficienței, unele clădiri cu funcțiune comercială au fost obligate la rândul lor să-și adapteze spațiile pentru a răspunde la creșterea vertiginosă a comerțului on-line, unul dintre efectele pandemiei. În spațiile cu număr mare de utilizatori, în cazul obiectelor atinse frecvent (uși, întrerupătoare, baterii sanitare), soluțiile pe bază de senzori elimină necesitatea curățării și dezinfectării frecvente a acestora - dar impactul acestei măsuri asupra arhitecturii este minor.

Cu atât timp petrecut în interiorul locuințelor, cerința ca acestea să procure o experiență plăcută utilizatorului câștigă importanță, făcând diferența dintre locuința-închisoare și locuința-refugiu. Pandemia de COVID-19 a readus în atenție și subiectul carantinărilor și izolărilor, în astfel de situații fiind dezirabil ca efectele spațiilor de cazare asupra stării psihice

tic, and on cardboard up to a single day; it is very stable at around 4°C, yet sensitive to ultraviolet rays, heat and to most of the ordinary germicides (Cornelissen et al., 2021).

Long-term measures regarding built space safety in relation to COVID-19 are the same as for the other epidemics previously discussed here, with an emphasis on ventilation (WHO, 2021). Like in the case of influenza, in the short term, the need for rapid expansion of medical capacity arose, an emblematic image of this pandemic being that of hospitals accommodated in containers. Another measure regarding safe use of the built space, also meant for only a short-term use, is related to the focus on distancing and consists of improvised transparent separators that protect the ones required to come into contact with a large number of persons. Seen through the lens of COVID-19 safety, the trend for embracing collective housing solutions of the co-living/co-housing type, with many functions accommodated in rooms commonly used by the building residents, loses some of its appeal.

Regarding efficiency of use during the pandemic, the subject of housing shows up again; it is desirable that the dwellings should be as autonomous as possible, that is, to have all the necessary amenities, enough storage space, their own open air spaces and, in addition, to offer the possibility of designating a place for remote work. Regarding medical buildings, efficiency of use touches on the problem of the personnel rapidly adjusting to configuration changes, as there are frequent necessary reconfigurations of clean - potentially infected - infected circuits, conversely raising the importance of signage elements. Also in the name of efficiency, many commercial buildings had to adapt their layout in order to respond to the sharp rise of e-commerce, brought about by the pandemic. In spaces with a large number of users, solutions based on sensors eliminate the need for frequently cleaning and disinfecting the objects that are often touched (doors, switches, faucets) - however, the impact of this on architecture is minor.

With so much time spent inside the home, the requirement for it to procure a pleasant user experience gains in importance, making the difference between the confinement-home and the sanctuary-home. The COVID-19 pandemic also brought back into the spotlight the subject of quarantining and isolation and the need for the accommodation spaces not to

a celor care devin utilizatori fără voia lor să nu amplifice sentimentele de nemulțumire deja acumulate. În cazul spațiilor medicale, este de dorit ca acestea să reducă, sau cel puțin să nu amplifice anxietatea pacienților, favorizând în acest fel aderența la reguli și tratament.

Epidemii și spațiu construit în contextul românesc

Strategia optimă de răspuns antiepidemic se conturează în primul rând pe baza caracteristicilor maladiei implicate, dar este amendată semnificativ de numeroase elemente de context.

Una dintre specificitățile românești notabile este lipsa unor cunoștințe sanitare de bază, inclusiv în rândul persoanelor educate. O manifestare frecventă a acestei probleme este frica obsesivă de „curent”, considerat motiv primordial în declanșarea afecțiunilor respiratorii, și care face ca, cel puțin de-a lungul sezonului rece, o bună parte a locuințelor, școlilor sau grădinițelor să nu mai fie aerisite corespunzător. Închiderea balcoanelor, motivată pe vremuri prin nevoia de confort termic și astăzi prin avantajul unei anvelopante mai eficiente energetic, este realizată de cele mai multe ori prin prevederea doar a unei proporții mici de ferestre operabile, cu impact negativ asupra calității ventilației naturale a locuințelor.

Este de notat că reglementările menite să asigure un fond construit care să favorizeze sănătatea utilizatorilor există. Totuși, ocolirea normelor, chiar dacă în cazuri izolate, a părut motivată de neadekvarea acestora, numără printre consecințe și sacrificarea - din ignoranță sau din dorința obținerii de avantaje materiale - de elemente sau configurații care i-ar fi făcut pe utilizatorii spațiilor construite mai puțin vulnerabili la maladiile respiratorii transmissibile.

Nu în ultimul rând, lipsa de consecvență în administrație, laolaltă cu una dintre consecințele sale, amplificarea sau declanșarea dereglărilor economice, face să devină riscantă, în confruntarea cu maladiile respiratorii transmissibile, dependența de măsuri strict administrative și, în unele cazuri, cea de tehnologie. Un fond construit de bună calitate și configurat astfel încât să favorizeze prevenirea epidemiilor de acest tip, poate compensa, chiar dacă doar parțial, unele deficiențe de ordin administrativ.

amplify the unwilling users' already accumulated feelings of frustration. In the case of medical spaces, it is advisable that they reduce, or at least do not increase the patients' anxiety, thus favouring treatment and adherence to rules.

Epidemics and built space in the Romanian context

The optimal anti-epidemic response strategy is outlined primarily based on the characteristics of the disease, yet it is significantly amended by numerous context elements.

One of the notable Romanian specificities is the general lack of basic sanitary knowledge, including among otherwise educated people. A common manifestation of this problem is the obsessive fear of the “draught”, seen as the primary contributor to the onset of respiratory afflictions, a belief that leads to the fact that, at least during the cold weather season, a considerable proportion of dwellings, schools or pre-schools are not properly aired. Glass enclosing of the balconies, motivated in the past by the need for thermal comfort and today by the benefit of a more energy-efficient building skin, often results in a small proportion of operable windows, thus negatively impacting the quality of the natural ventilation of the dwellings.

It should be noted that building regulations meant to ensure a building stock that promotes users' health already exist. Yet the circumvention of the regulations, even if in isolated cases seemingly motivated by their inadequacy, also has among its consequences the sacrificing – out of ignorance or with the desire to obtain material advantages – of elements or configurations that would otherwise have made the built space users less vulnerable to transmissible respiratory diseases.

Last but not least, the lack of consistency in administration, together with one of its consequences, the amplifying or the triggering of economic disturbances, makes it risky to rely on strictly administrative actions and, in some cases, on technology, in the confrontation with transmissible respiratory diseases. A high-quality building stock, configured to foster the prevention of such epidemics, can make up, even if only in part, for some administrative deficiencies.

Concluzii

Primele trei evenimente epidemice discutate aici aparțin trecutului, iar al patrulea este în plină desfășurare, dar ele se pot repeta oricând în viitor, cu unele variațiuni. Astfel, pentru o poziționare corectă a viitoarei creații arhitecturale în raport cu protecția la maladiile respiratorii transmisibile, primul pas necesar este decelarea numitorului comun al răspunsurilor construite care și-au demonstrat eficiența în urma confruntărilor deja cunoscute. Acesta se circumscrie efectelor imprimate mediului construit pe termen lung și constă, în primul rând, în asigurarea ventilării abundente a spațiilor interioare, iar în al doilea rând, în asigurarea bunei iluminări naturale și a însoririi spațiilor interioare, toți germeii discutați aici pierzându-și mai repede virulența în prezența radiației solare, iar lămpile emițătoare de radiații germicide neputând să se substituie acesteia, fiind adecvate doar ca măsură suplimentară.

Privind în ansamblu evenimentele epidemice descrise mai sus în raport cu spațiul construit, se remarcă și diferențe însemnate, provenite în primul rând din viteza diferită de manifestare a maladiilor analizate, care a impus abordări diferite ale răspunsurilor de adaptare a mediului construit. Devine vizibil, de asemenea, că baza combaterii epidemiilor de boli cu transmitere pe calea aerului prin implicarea mediului construit a fost așezată în urma confruntării îndelungate cu tuberculoza, cu excepția carantinării, mai timpurii, provenită din confruntarea cu maladiile transmisibile de alte tipuri. Pe această bază s-au adăugat apoi diverse noi soluții, provenite din avansul tehnologic.

În urma episodului pandemic declanșat de SARS-CoV-2, tendința de desconsiderare a importanței configurațiilor construite antituberculoză, atitudine dominantă către finalul secolului al XX-lea și începutul secolului al XXI-lea, a pierdut din putere prin readucerea în atenția publică a strategiilor de protecție a sănătății în confruntarea cu maladiile respiratorii transmisibile. Acum, scăderea acceptabilității compromisurilor privind siguranța, eficiența și procurarea unei experiențe plăcute în spațiul arhitectural, este o premisă însemnată pentru o creștere generală a standardelor impusă de această dată de piață, de beneficiari.

Conclusions

The first three epidemic events discussed here belong to the past while the fourth is in progress; nevertheless, they can happen again anytime in the future, with some variations. Therefore, for a correct positioning of a future architectural creation with regard to protection against transmissible respiratory diseases, the first necessary step is to detect the common ground of the built answers that have already proven their efficacy in previous confrontations. This is circumscribed to the long-term effects imprinted on the built environment and consists firstly in ensuring the plentiful ventilation of the interior spaces, and secondly in ensuring good natural lighting and sunlight in the interiors. The virulence of all the discussed germs diminishes more rapidly in the presence of solar radiation, for which germicide radiation lamps are not a substitute but only an appropriate additional measure.

Looking at the ensemble of epidemic events described above in their relation with the built space, there are also marked differences, originating primarily from the variations of speed in the unfolding of the analysed maladies that lead to different approaches in the built environment adaptation response. It also becomes visible that the foundation of built environment implication in the combat against transmissible respiratory diseases was laid as a result of the prolonged confrontation with tuberculosis, with the important exception of the quarantine, an earlier measure that had already been employed in the fight against other types of transmissible diseases. To this foundation were added various new solutions, arisen from the technological advancement.

Following the SARS-CoV-2 pandemic episode, the tendency of dismissing the importance of the anti-tuberculous built configurations, an attitude that dominated the late 20th and early 21st century, has been losing momentum through the return into the spotlight of the health protection strategies deployed in the fight against transmissible respiratory diseases. Now, the decreasing acceptability of compromises regarding safety, efficiency and the provision of a pleasant experience in the architectural space is a significant prerequisite for a general rise of standards, this time imposed by the market, by the beneficiaries.

Referințe/References

- Bean, B., Moore, B.M., Sterner, B., Peterson, L.R., Gerding, D.N. & Balfour, H.H. (1982). *The Journal of Infectious Diseases*, 146(1), 47-51. doi: 10.1093/infdis/146.1.47.
- Bennett, J.C. & Plum, F., (Ed.). (1996). *Cecil Textbook of Medicine. 20th Edition*. Philadelphia: W.B. Saunders.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2005). *Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Settings*. MMWR, 54(RR-17).
- Chan-Yeung, M. & Xu, R-H. (2003). SARS: epidemiology. *Respirology*, 8(Suppl 1), S9-S14. Doi: 10.1046/j.1440-1843.2003.00518.x.
- Cornelissen, L., DeMuylder, G., Lafort, Y., Laisnez, V., Litzroth, A., Van Valkenborgh, E. & Wyndham Thomas, C. (2021). *Fact Sheet COVID-19 disease (SARS-CoV-2 virus)*. Version 10. Sciensano, covid-19.sciensano.be.
- Daniel, T.M. (2006). The history of tuberculosis. *Respiratory Medicine*, 100(11), 1862-1870. doi: 10.1016/j.rmed.2006.08.006.
- European Centre for Disease Prevention and Control, WHO Regional Office for Europe. (2021). *Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2021 – 2019 data*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Hawryluck, L., Gold, W.L., Robinson, S., Pogorski, S., Galea, S. & Styra, R. (2004). SARS Control and Psychological Effects of Quarantine, Toronto, Canada. *Emerging Infectious Diseases*, 10(7), 1206-1212. doi: 10.3201/eid1007.030703.
- Herman, P., Fauville-Dufaux, M., Breyer, D., Van Vaerenbergh, B., Pauwels, K., Do Thi, C.D., Sneyers, M., Wanlin, M., Snacken, R. & Moens, W. (2006). *Biosafety Recommendations for the Contained Use of Mycobacterium tuberculosis Complex Isolates in Industrialized Countries*. Brussels: Scientific Institute of Public Health.
- Lai, P-C., Low, C-T., Tse, W-S. C., Tsui, C-K, Lee, H. & Hui, P-K. (2013). Risk of Tuberculosis in high-rise and high density dwellings: an exploratory spatial analysis. *Environmental Pollution*, 183, 40-45. doi: 10.1016/j.envpol.2012.11.025.
- Li, Y., Duan, S., Yu, I.T.S. & Wong, T.W. (2004). Multi-zone modeling of probable SARS virus transmission by airflow between flats in Block E, Amoy Gardens. *Indoor Air*, 15(2), 96-111. doi:10.1111/j.1600-0668.2004.00318.x.
- Low, C-T., Lai, P-C., Tse, W-S. C., Tsui, C-K, Lee, H. & Hui, P-K. (2013). Exploring Tuberculosis by Types of Housing Development. *Social Science & Medicine*, 87, 77-83. doi: 10.1016/j.socscimed.2013.03.024.
- Martinez, L., Verma, R., Croda, J., Horsburgh, C.R.Jr., Walter, K.S., Degner, N., Middelkoop, K., Koch, A., Hermans, S., Warner, D.F., Wood, R., Cobelens, F. & Andrews, J.R. (2019). Detection, survival and infectious potential of *Mycobacterium tuberculosis* in the environment: a review of the evidence and epidemiological implications. *European Respiratory Journal*, 53(6). doi: 10.1183/13993003.02302-2018.
- McKinney K.R., Gong, Y.Y. & Lewis, T.G. (2006). Environmental transmission or SARS at Amoy Gardens. *Journal of Environmental Health*, 68(9), 26-30. PMID:16696450.
- Pardeshi, P., Jadhav, B., Singh, R., Kapoor, N., Bardhan, R., Arnab, J., David, S. & Roy, N. (2020). Association between architectural parameters and burden of tuberculosis in three resettlement colonies of M-East Ward, Mumbai, India. *Cities & Health*, 4(3), 303-320. doi:10.1080/23748834.2020.1731919.
- Perry, K.A., Couliette, A.D., Rose, L.J., Shams, A.M., Edwards, J.R. & Noble-Wang, J.A. (2016). Persistence of Influenza A(H1N1) Virus on Stainless Steel Surfaces. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(11):3239-3245. doi: 10.1128/AEM.04046-15.
- Scoresby-Jackson, R.E. (1862). *Medical Climatology: or A Topographical and Meteorological Description of the Localities Resorted To in Winter and Summer by invalids of Various Classes, both at Home and Abroad*. London: John Churchill.
- Ulrich, R.S. (1984). View Through a Window May Influence Recovery From Surgery. *Science*, 4647, 420-421.
- World Health Organization. (2021). *Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19*. Geneva: World Health Organization.