



dr hab. inż. arch. AGNIESZKA  
GĘBCZYŃSKA-JANOWICZ prof. PG

ORCID ID: 0000-0002-7013-3808  
Wydział Architektury, Politechnika Gdańska  
osoba do kontaktu  
agnjanow1@pg.edu.pl



dr hab. inż. arch. RAFAŁ JANOWICZ  
prof. PG

ORCID ID: 0000-0003-1245-6147  
Wydział Architektury, Politechnika Gdańska  
rafjanow@pg.edu.pl

# Awaryjne przekształcenia architektury szpitali w warunkach pandemii SARS-CoV-2

## *Emergency Transformations of Hospital Architecture Under the Conditions of the SARS-Cov-2 Pandemic*

**Słowa kluczowe:** architektura obiektów medycznych, szpital, infrastruktura, epidemia, COVID-19

### Streszczenie

Budynki szpitalne zwyczajowo projektowane są z uwzględnieniem standardowego obciążenia usługami medycznymi. Wystąpienie zdarzenia masowego, takiego jak katastrofa naturalna, konflikt militarny czy epidemia sprawia, że liczba osób wymagających hospitalizacji gwałtownie wzrasta, przekraczając możliwości działania szpitali w sposób prawidłowy. Analiza historii pandemii SARS-CoV-2 wykazuje, że większość systemów ochrony zdrowia nie była przygotowana na nadprogramowe obciążenie, stąd wprowadzane rozwiązania poszerzenia struktury szpitalnej miały charakter eksperymentalny.

W artykule przedstawiono awaryjne realizacje architektoniczne obiektów tymczasowych w warunkach pandemii, jakie miały miejsce w Polsce i na świecie. Jako uszczegółowienie tematu przedstawiono problematykę polskiego kontekstu prawnego dostosowania istniejących oddziałów szpitalnych do sytuacji zagrożenia epidemiologicznego.

Celem artykułu jest potwierdzenie tezy o konieczności analizy pod względem architektonicznym i inżynierskim rozwiązań budowlanych zastosowanych w walce z pandemią SARS-CoV-2, aby zebrane dane umożliwiły opracowanie wytycznych przydatnych w planowaniu awaryjnej zabudowy medycznej w przypadku wystąpienia kolejnego kryzysu epidemiologicznego.

**Keywords:** architecture of medical facilities, hospital, infrastructure, epidemic, COVID-19

### Abstract

Hospital buildings are customarily planned with standard occupancy of medical services in mind. The occurrence of a mass event, such as a natural disaster, military conflict or an epidemic, causes the number of people requiring hospitalisation to increase exponentially, exceeding the capacity of hospitals to operate properly. An analysis of the history of the SARS-CoV-2 pandemic shows that most health systems were not prepared for the excess burden, hence the solutions introduced to expand hospital structures were often experimental.

This article presents emergency architectural realisations of temporary buildings under pandemic conditions that have taken place in Poland and around the world. As a further elaboration on the topic, the issue of the Polish legal context for the adaptation of existing hospital wards operating in an epidemiological emergency is presented.

The aim of this article is to confirm the thesis of the need for an architectural and engineering analysis of the building solutions used in the fight against the SARS-CoV-2 pandemic, so that the data collected will enable the development of guidelines useful for the planning of emergency medical buildings in the event of another epidemiological crisis.

© 2006-2023 Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o.  
All rights reserved

## 1. Wprowadzenie

Budynki o funkcji medycznej to skomplikowane obiekty, których architektura powinna być dostosowana do zamierzonych instalacji budowlanych w celu zapewnienia wysokiej jakości usług leczniczych. Ich układ przestrzenny zaplanowany jest z uwzględnieniem wymagań specjalistycznego sprzętu medycznego oraz procedur zapewniających bezpieczeństwo użytkowania pacjentom i personelowi [1], [2]. Układ przestrzenny powinien zapewnić możliwość bezpiecznego przemieszczania się pacjentów i personelu oraz zminimalizowania skutków występowania błędów medycznych [3]. Część badań dotyczących zagadnień

epidemiologicznych wskazuje na znaczącą rolę czynników architektonicznych i inżynierskich w zapobieganiu rozprzestrzenianiu się zakażeń wirusowych i bakteryjnych w środowisku szpitalnym [4], [5].

Architektura szpitali oraz towarzysząca jej infrastruktura techniczna zwyczajowo projektowana jest z uwzględnieniem standardowych procedur medycznych. Nie przewiduje sytuacji wystąpienia pandemii lub innych masowych kryzysów humanitarnych, które powodują zwiększenie liczby hospitalizowanych pacjentów oraz wymagają reorganizacji pracy jednostki.

Jeszcze przed wybuchem pandemii SARS-CoV-2 wskazywano na potrzebę modernizacji jednostek medycznych

i dostosowania ich do możliwości wystąpienia sytuacji awaryjnej, ponieważ od lat naukowcy zwracali uwagę na rosnące zagrożenie epidemiologiczne [6]. Do takich też prowadziły historie kolejnych pandemii, które nawiedzały świat w XXI wieku.

W lutym 2003 roku po raz pierwszy wykryto w Chinach wirus SARS odpowiedzialny za chorobę wywołującą ciężki ostry zespół oddechowy. Epidemia SARS-CoV rozprzeczniła się prawie w 30 krajach. Przenoszenie się choroby na drodze bezpośrednich kontaktów ludzi chorych ze zdrowymi zostały udokumentowane m. in. w Toronto, Hongkongu, Singapurze oraz Hanoi. Po kilku miesiącach walki z wirusem, w lipcu WHO ogłosiła koniec epidemii SARS [7].

Wiosną 2009 roku w Meksyku i USA pojawił się nowy wirus grypy A (H1N1), który dynamicznie rozprzecznił się na całym świecie, a w czerwcu WHO podniosła alarm o pandemii grypy do najwyższego poziomu [8].

Kolejnym znaczącym zdarzeniem epidemiologicznym było masowe rozpowszechnienie się wirusa Ebola, który wywołuje ciężką, cechującą się śmiertelnością od 25% do 90%, trudną w leczeniu gorączką krwotoczną. Od 1976 do 2020 r. zidentyfikowano 22 epidemie tej choroby. W sierpniu 2014 WHO ogłosiło tzw. PHEIC, czyli zagrożenie zdrowia publicznego o zasięgu międzynarodowym. Największa epidemia tej choroby wystąpiła w Afryce Zachodniej w latach 2014-2016 [9].

Doświadczenia związane z opanowywaniem i minimalizowaniem skutków wspomnianych epidemii wymusiły podjęcie badań nad możliwością stworzenia struktur organizacyjnych w systemie ochrony zdrowia, które będą stanowić zabezpieczenie w sytuacji zagrożenia. Wielu badaczy postulowało, aby przygotowywać jednostki medyczne na możliwość wystąpienia nowej pandemii [10]. Jednym z ważniejszych celów podjętych wówczas badań były struktury organizacyjne i przestrzenne szpitali oraz przychodni medycznych, ponieważ analizy skutków epidemii SARS z 2003 roku wykazały, że charakterystyczną cechą tego zdarzenia był wysoki poziom zakażeń pracowników medycznych [7]. Spowodowało to, że w kilku krajach podjęto działania w celu tworzenia strategii reagowania w sytuacjach kryzysowych spowodowanych epidemią chorób zakaźnych [11]. Wiele niedociągnięć organizacyjnych w procedurach i infrastrukturze szpitali, które wykazano podczas przebiegu pandemii SARS i H1N1, było przyczyną podjęcia działań zmierzających do reorganizacji układów przestrzennych szpitali. Dostosowano układ obiektów medycznych oraz przestrzenie oddziałów ratunkowych i izb przyjęć, tak by można przeprowadzić skuteczną procedurę triażu [12]. Kolejne analizy udowodniły potrzebę doprecyzowania procedury bezpieczeństwa tak, aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia zakażeń szpitalnych (HAI) i wykorzystać rozwiązania architektoniczne do ograniczenia możliwości tworzenia się kolejnych ognisk epidemiologicznych [13].

Przewidywania dotyczące epidemiologicznego zagrożenia spełniły się już w grudniu 2019 roku, kiedy stwierdzono w Chinach wzrastającą liczbę przypadków występowania nowego wirusa nazwanego SARS-CoV-2. Globalne rozpowszechnienie choroby wywołanej przez ten wirus nastąpiło niezwykle szybko i dotyczyło głównych skupisk ludności na większości kontynentów. W dniu 11 marca 2020 roku WHO z powodu gwałtownie wrastającej liczby zachorowań i ofiar śmiertelnych na całym świecie ogłosiła wystąpienie

globalnej pandemii [14]. Przeważająca większość obiektów medycznych nie była przygotowana na szybkość rozprzecznienia się choroby oraz skutki obciążenia systemu ochrony zdrowia.

Celem niniejszego artykułu jest wykazanie konieczności opracowania wytycznych dotyczących organizacji obiektów szpitalnych w czasie pandemii.

## 2. Przykłady dostosowanie obiektów medycznych do warunków w czasie zagrożenia epidemiologicznego

Pandemia SARS-Cov-2 wymusiła podjęcia działań organizacyjnych, które wpłynęły zasadniczo na życie społeczeństw na całym świecie. W większości krajów przeciążony system ochrony zdrowia działał w warunkach awaryjnych i wymagał szybkiej reakcji na brakujące miejsca do hospitalizacji, często w formie eksperymentalnych rozwiązań. Do istniejących obiektów medycznych zaczęto dołączać nowe, tymczasowe obiekty budowane w celu oddzielenia stref opieki nad chorymi na Covid-19 od innych części szpitala, w których hospitalizowani byli niezarażeni pacjenci. Początkowo korzystano z rozwiązań technologicznych sprawdzonych w przypadkach humanitarnego wsparcia ludności na terenach dotkniętych przez katastrofy naturalne lub konflikty militarne. Wojskowe szpitale polowe stawiane były przy istniejących szpitalach jako zewnętrzny oddział zakaźny [15]. Rozwiązanie to nie było powszechne, ze względu na skalę rozwijania się pandemii oraz technologię wojskowych szpitali polowych, która przeznaczona była głównie do zabiegów chirurgicznych, a nie do zapobiegania rozszerzaniu się zagrożeń epidemiologicznych. W niewielkim stopniu sprawdziło się również zastosowanie innych rodzajów medycznego zaplecza militarnego, takich jak szpitalne okręty, które wspierały amerykańskie metropolie w krótkim czasie zmagania z pandemią [16].

Znacznie powszechniejsze było stosowanie tymczasowej zabudowy w postaci namiotów lub konstrukcji modułowych w celu wykonania poza budynkiem szpitala procedury testowania, triażu lub szczerpienia. Nie rozwiązywało to jednak rosnących potrzeb hospitalizacji pacjentów chorujących na COVID-19. W związku z tym w wielu krajach zdecydowano się na adaptację hal wystawowych oraz sportowych na potrzeby szpitali tymczasowych, które służyły do opieki nad pacjentami w lekkim i średnim stadium choroby. Pierwsze tego typu jednostki powstały w Wuhan w lutym 2020 roku. Wówczas liczba zachorowań osiągnęła krytyczny poziom, wynoszący tysiące nowych infekcji dziennie i w mieście utworzono trzy obiekty zwane *Fangcang* [17]. Wkrótce podobne obiekty powstały w Hiszpani (*The IFEMA Hospital*) [18] oraz Anglii (*NHS Nightingale Hospital*) [19]. W Polsce w roku 2021 funkcjonowało ponad 30 szpitali tymczasowych (rezerwowych) zakładanych na stadionach, w halach ekspozycyjnych oraz w budynkach sanatoryjnych i hotelowych [20].

Wkomponowanie jednostki medycznej w strukturę budynku wystawienniczego umożliwia uzyskanie elastycznego układu funkcjonalnego o dużej powierzchni, w który daje się stosunkowo szybko wstawić dużo łóżek oraz możliwość adaptacji istniejącej infrastruktury technicznej, a m.in. wentylacji mechanicznej oraz systemu ochrony przeciwpożarowej. Szpital tymczasowy utworzony w takim miejscu może obsługiwać ok. 800-1300 pacjentów,

o np. typowy wojskowy szpital polowy wykonany z namiotów umożliwia leczenie 250-500 osób, zaś okręty szpitalne mieszczą 450-1000 łóżek [21].

Wielkoskalowość budynku szpitala tymczasowego umożliwia ponadto obserwację rozwoju choroby u większej liczby pacjentów i zastosowane szerszego zakresu badań wspierających walkę z rozprzestrzenianiem się epidemii. Epidemiologiczna skuteczność takich szpitali nie została jeszcze jednoznacznie określona, ale kolejne raporty z ich działania wskazują na zasadność prowadzenie kolejnych działań badawczych w tym zakresie [22].

### 3. Dostosowanie funkcjonującego oddziału szpitalnego do działania w czasie pandemii

Równocześnie z rozbudową infrastruktury medycznej o obiekty tymczasowe, w Polsce wprowadzono wytyczne do zmiany organizacji istniejących szpitali w celu zminimalizowania zagrożenia epidemiologicznego, gdyż większość układów przestrzennych funkcjonujących szpitali nie zapewniała bezpieczeństwa pracownikom i hospitalizowanym pacjentom.

16 listopada 2020 r. zgodnie z komunikatem NFZ szpitale podzielono na cztery typy, w zależności od poziomu zabezpieczenia epidemiologicznego:

„– I poziom: szpitale, w których utworzono, tzw. łóżka buforowe, przeznaczone dla pacjentów z podejrzeniem zakażenia koronawirusem,

– II poziom: szpitale, które zajmują się leczeniem chorych na COVID-19, czyli pacjentów z pozytywnym wynikiem testu na obecność koronawirusa. Obejmują one opieką także pacjentów z podejrzeniem zakażenia koronawirusem,

– III poziom: szpitale, do których trafia pacjent z COVID-19 (pozytywny wynik testu na koronawirusa), lecz głównym powodem jego hospitalizacji nie jest COVID-19 (dodatkowy poziom w stosunku do wskazanych w Strategii walki z SARS-CoV-2),

– IV poziom: to szpitale hybrydowe, które łączą zadania szpitala II i III poziomu. Koordynują one opiekę nad pacjentami z COVID-19 w każdym województwie” [23].

Wytyczne te spowodowały, że większość jednostek szpitalnych zobowiązanych zostało do opieki nad pacjentami chorującymi na COVID-19. Zasadniczą kwestią było zabezpieczenie personelu medycznego pracującego w tych jednostkach przed zarażeniem wirusem.

W obecnej sytuacji prawnej podstawowe wytyczne dotyczące obowiązku zapewnienia bezpiecznego środowiska pracy pracownikom medycznym podane są w Rozporządzeniu *Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki* [24]. W rozporządzeniu tym podano wykaz i klasyfikację szkodliwych czynników biologicznych występujących w środowisku pracy, w tym również obiektach medycznych oraz warunki ochrony przed tymi zagrożeniami.

W związku ze stanem pandemii w dniu 11 grudnia 2020 r. rozporządzenie to zostało uzupełnione o nowe wytyczne [25]. Znowelizowane prawo nakłada na pracodawców obowiązek aktualizacji środków hermetyczności w zakresie dotyczącym koronawirusa – zespołu ostrej niewydolności oddechowej 2 (SARS-CoV-2) w terminie 30 dni od czasu ogłoszenia rozporządzenia.

Konieczność zapewnienia wymagań odpowiedniej hermetyczności jest szczególnie ważny w przypadku choroby COVID 19 z powodu zakwalifikowania wirusa SARS-CoV-2, w wykazie szkodliwych czynników biologicznych, jako drobnoustrojów trzeciej grupy zagrożenia, zdefiniowanej jako „czynniki, które mogą wywoływać u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenianie ich w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki leczenia” [25].

Zgodnie ze zdefiniowanymi w rozporządzeniu wymaganiami dotyczącymi pomieszczeń izolacyjnych dla ludzi wprowadzone są również wymagania w stosunku do takich pomieszczeń, w tym:

- zapewnienie dostępu wyłącznie dla osób uprawnionych,
- konieczność przeprowadzenia procedur dezynfekcji,
- zastosowanie wymagań co do jakości powietrza usuwanego z miejsca pracy przez filtry HEPA (wysokosprawny filtr powietrza) lub podobne rozwiązanie techniczne.

Dodatkowo, zgodnie z wytycznymi *Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy*, dla pracowników pracujących z materiałem zakaźnym wymagane są szatnie przepustowe umożliwiające bezpieczne wykonanie procedury zastosowania środków ochrony indywidualnej dla personelu jednostki medycznej [26].

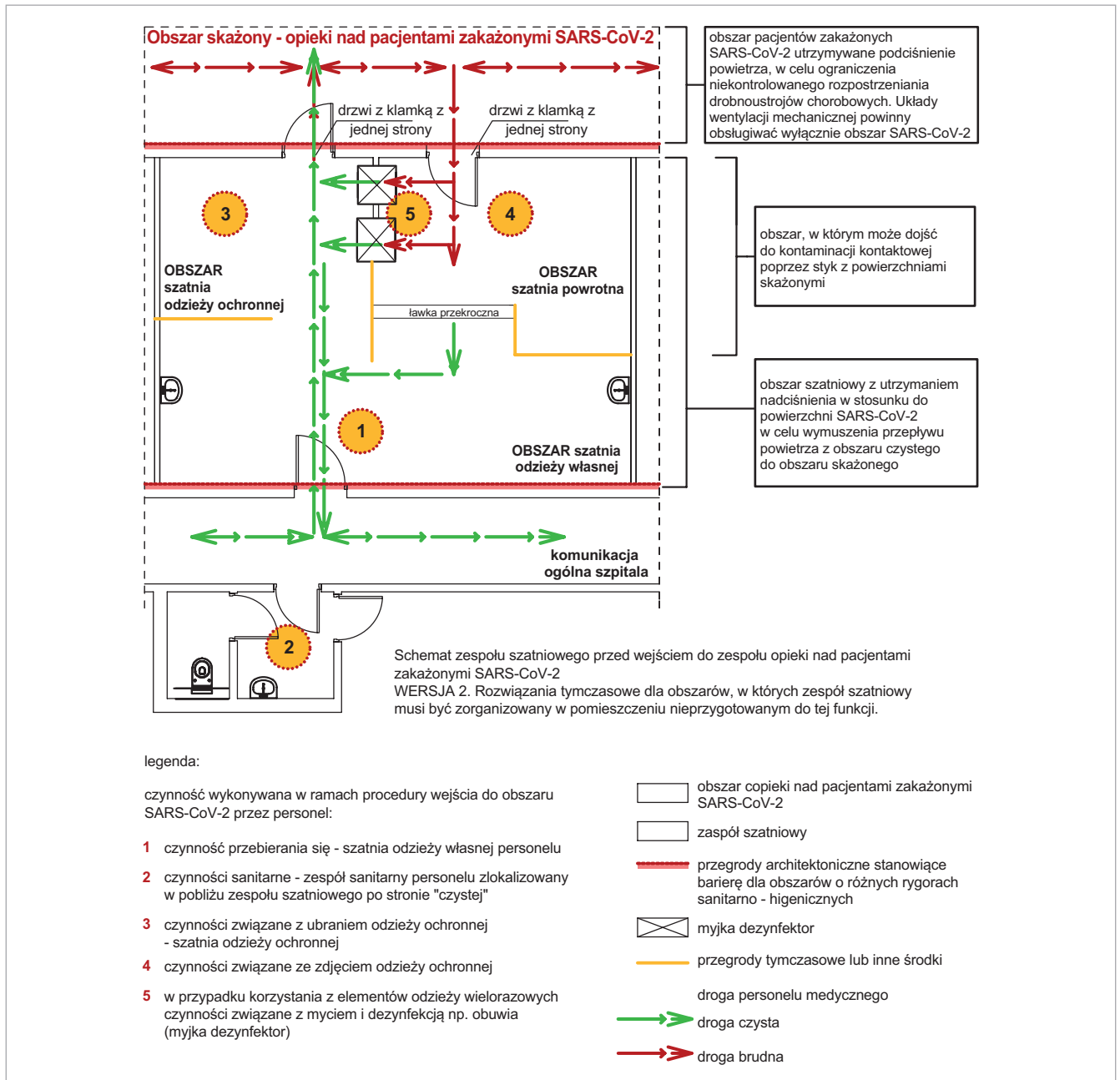
Elementami sprawiającymi szczególnie dużo trudności technicznych było przystosowanie elementów istniejącej infrastruktury do tych wymagań. W przypadku wywiewnej wentylacji grawitacyjnej zastosowanie wysokosprawnych filtrów HEPA nie jest możliwe, a w przypadku standardowej wentylacji mechanicznej wyposażenie wywiewów w te filtry powietrza powoduje konieczność głębokiej modernizacji systemu instalacji.

W przypadku istniejących obszarów pielęgniacyjnych zapewnienie możliwości prawidłowego wykonania procedury wejścia i wyjścia personelu również powoduje komplikacje. Dostosowanie się w stopniu minimalnym do obowiązujących przepisów wymaga utworzenia strefy wejściowej. Obowiązujące w Polsce przepisy powodują konieczność wykonania śluzu przed obszarem zakaźnym, niezależnej od zespołów szatniowych. Niestety w istniejących szpitalach są to w większości małe pomieszczenia, w których występują trudności z prawidłowym wykonaniem czynności związanych z odzieżą ochronną. Personel wchodząc do śluzu z obszaru zakaźnego SARS-CoV-2 wkracza do strefy powietrza czystego – może jednak na odzieży ochronnej przenieść drobnoustroje zakaźne. Rozwiązanie techniczne w ramach śluzu powinny służyć ograniczeniu możliwości kontaminacji odzieży własnej i transmisji kontaktowej drobnoustrojów przez skażone powierzchnie.

### 4. Wnioski

Analiza historii przystosowania obiektów medycznych w warunkach pandemii udowadnia, że podejmowane w pośpiechu próby wzmocnienia systemu ochrony zdrowia obiektami tymczasowymi stanowiły w większości przypadków rozwiązania eksperymentalne. Spora część tych realizacji to drogie inwestycje, które nie zapewniają możliwości kolejnego wykorzystania. Część powstałych w pośpiechu obiektów tymczasowych w dużej mierze nie została w pełni wykorzystana. Niemniej jednak, należy je przeanalizować,





Schemat rozwiązania tego problemu pokazano na rysunku.

aby uzyskane informacje mogły poszerzyć wiedzę dotyczącą gotowości systemu zdrowotnego do działania w sytuacjach awaryjnych i możliwości przystosowania istniejącej architektury obiektów medycznych do gwałtownych zmian [27].

W Polsce pandemia SARS-CoV-2 ujawniła problemy istniejących szpitali z zapewnieniem w pomieszczeniach, w których są hospitalizowani i izolowani pacjenci chorzy na COVID-19 warunków spełniających wymagania opisanych w przepisach i w miarę możliwości wdrażania zmian organizacyjnych i technicznych zgodnych ze współczesnym stanem wiedzy. W raporcie Najwyższej Izby Kontroli dotyczącym kontroli funkcjonowania szpitali w warunkach pandemii ujawniono, że: „skontrolowane szpitale, udzielające świadczeń w ramach publicznego systemu ochrony zdrowia, były nieprzygotowane do działania w warunkach epidemii COVID-19, a zmiany w ich organizacji, nie zapewniły prawidłowego funkcjonowania” [30]. Mimo, że we wszystkich placówkach podejmowano działania zmierzające

do zminimalizowania dróg transmisji wirusa, to jednak nie zawsze były one skuteczne. Na przeszkodzie stał między innymi układ przestrzenny szpitali, który przez bariery architektoniczne uniemożliwiał prawidłowe rozdzielanie dróg przepływów chorych na COVID-19 oraz niezarażonych pacjentów. Stanowi to dowód na to, że szpital bez prawidłowo opracowanych rozwiązań architektonicznych i technologicznych nie może bezpiecznie funkcjonować w okresie zwiększonego zagrożenia epidemiologicznego.

## LITERATURA

- [1] Ulrich R. S., Essay. 2006. „Evidence-based health-care architecture”. *The Lancet*. (368): 38-39.
- [2] Joseph A., K. Henriksen, E. Malone, The Architecture of Safety. 2018. „An Emerging Priority for Improving Patient Safety”. *Health Affairs*, 37(11): 1884-1891.
- [3] Janowicz R.: Ograniczanie zakażeń szpitalnych z wykorzystaniem środków architektonicznych. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk (2019).

- [4] Bracco D., M-J. Dubois, R. Bouali, P. Eggimann. 2007. „Single rooms may help to prevent nosocomial bloodstream infection and cross-transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in intensive care units”. *Intensive care medicine*. (33): 836-40.
- [5] Hamilton D. K. 2013. „Facility Design to Reduce Hospital-Acquired Infection”, *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 6 (2): 93-97.
- [6] Blimark M., P. Örténwall, H. Lönnroth, P. Mattsson, K. D. Boffard, Y. Robinson. 2020. „Swedish emergency hospital surgical surge capacity to mass casualty incidents”. *Scandinavian Journal of Trauma Resuscitation and Emergency Medicine*. 28 (1): 12.
- [7] Hui D. S. C., A. Zumla. 2019. „Severe Acute Respiratory Syndrome”. *Historical, Epidemiologic, and Clinical Features*, *Infectious Disease Clinics of North America*, 33 (4): 869-889.
- [8] Girard M. P., J. S. Tam, O. M. Assossou, M. P. Kieny. 2010. „The 2009 A (H1N1) influenza virus pandemic”. *A review, Vaccine*. 28 (31): 4895-4902.
- [9] Gliński Z., A. Żmuda. 2020. „Epidemics and pandemics of infectious diseases”, *Zycie Weterynaryjne*, 95(9): 554-559.
- [10] C. del Rio, J. Guarner. 2010. „The 2009 influenza A (H1N1) pandemic: what have we learned in the past 6 months.” *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, (121): 128-140.
- [11] Rajakaruna S. J., W.B. Liu, Y.B. Ding, G.W. Cao. 2017. „Strategy and technology to prevent hospital-acquired infections: Lessons from SARS, Ebola, and MERS in Asia and West Africa”. *Military Medical Research*, 4, 32.
- [12] Chen YC., LM. Huang, CC. Chan, CP. Su, SC. Chang, YY. Chang, ML. Chen, CC. Hung, WJ. Chen, Y. Lin, YT. Lee. 2004. „SARS in hospital emergency room. Emerging infectious diseases”. (10): 782-788.
- [13] Janowicz R. 2018. „Interdisciplinary Design Teams in Poland – Architecture as a Tool for Preventing Hospital-Acquired Infections”. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 876): 826-831.
- [14] World Health Organization (WHO). Director-General’s opening remarks at the media briefing on COVID-19—11 March 2020. Retrieved from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-openingremarks-at-the-media-briefing-on-covid-19—11-march-2020> 11 March 2020, Dostęp 15.01.2021.
- [15] Kuteifan K., P. Pasquier, Ch. Meyer, J. Escarment, O. Theissen. 2020. „The outbreak of COVID-19 in Mulhouse: Hospital crisis management and deployment of military hospital during the outbreak of COVID-19 in Mulhouse, France”. *Annals of Intensive Care*. 10: 59.
- [16] Worlton T., I. Uber, S. Bronaugh, E. Liedtke, J. Dougherty, K. Pinkos, B. Weimerskirch, M. Johnson. 2020. USNS COMFORT (T-AH 20 Surgical Services Response to the COVID-19 Pandemic in New York City. *Ann Surg*. 2020; 272 (4), s. e269-e271 (2020).
- [17] Chen S., Z. Zhang, J. Yang, J. Wang, X. Zhai, T. Bärnighausen, Ch. Wang. 2020. „Fangcang shelter hospitals: a novel concept for responding to public health emergencies”, [www.thelancet.com](http://www.thelancet.com), 395 (2020).
- [18] Díaz-Garzón J., P. Oliver, G. Crespo, M. Duque, P. Fernandez-Calle, M. Gómez, R. Mora, I. Moreno, L. Pascual, A-L. Qasem, O. Rodriguez-Fraga, M. Simón, A. Buño. 2020. „Experience on how to implement a preanalytical and POCT unit in Madrid’s IFEMA field hospital during this unprecedented COVID-19 emergency”. *Biochem Med*; 30 (3): 030403.
- [19] Jacqui W. 2021. „Covid-19: London’s Nightingale Hospital will reopen for non-covid cases” *BMJ*, 372: n15.
- [20] Mamy już 31 aktywnych szpitali rezerwowych w Polsce, <https://www.gov.pl/web/premier/mamy-juz-31-aktywnych-szpitali-rezerwowych-w-polsce>, Dostęp 20.02.2023.
- [21] Candel F. J., J. Canora, A. Zapatero, R. Barba, J. González Del Castillo, G. García-Casasola, J. San-Román, R. Gil-Prieto, P. Barreiro, M. Fragiell, F. Prados, P. Busca, J. Vázquez-Castro, J. Marco. 2021. „Temporary hospitals in times of the COVID pandemic. An example and a practical view. Revista española de quimioterapia”: publicacion oficial de la Sociedad Española de Quimioterapia. 34(4): 280-288.
- [22] Gebczynska-Janowicz A., Janowicz R., Targowski W., Cudnik R., Paszko K., Zielinska-Dabkowska K.M. 2023. „Evaluation of Medical Staff Satisfaction for Workplace Architecture in Temporary COVID-19 Hospital: A Case Study in Gdansk, Poland. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 20.
- [23] Najwyższa Izba Kontroli, Informacja o wynikach kontroli. Funkcjonowanie szpitali w warunkach pandemii COVID-19. [https://www.nik.gov.pl/plik/id,26701\\_vp,29499.pdf](https://www.nik.gov.pl/plik/id,26701_vp,29499.pdf), Dostęp 20.02.2023.
- [24] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki [Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716].
- [25] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki [Dz.U. 2020 poz. 2234].
- [26] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. [Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844].
- [27] Nelson B. 2020. „Too little or too much? Missing the Goldilocks zone of hospital capacity during covid-19”. *BMJ*. 369. ■



**IX Podlaska Konferencja Ciepłownicza**  
**05-06.10.2023, Białowieża**

**ORGANIZATOR:**  
**Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych**  
**oddział w Białymstoku**  
**WWW.PZITS.BIALYSTOK.PL, E-MAIL: BIURO@PZITS.BIALYSTOK.PL**

**W imieniu Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych – Oddziału w Białymstoku, zapraszamy do udziału w IX Podlaskiej Konferencji Ciepłowniczej, która zaplanowana jest w dniach 5-6.10.2023 w hotelu „BIAŁOWIESKI”\*\*\* CONFERENCE, WELLNESS & SPA (ul. Stoczek 218 B, 17-230 Białowieża).**

**Tematem przewodnim tegorocznego spotkania jest: „Myśląc o przyszłości...”**

**Więcej informacji:**  
**<https://pzits.bialystok.pl/ix-podlaska-konferencja-cieplownicza/>**