

„Projektowanie domów seniora i opieki społecznej zapobiegające rozprzestrzenianiu się chorób na podstawie obserwacji pandemii COVID-19 SARS-CoV-2”



fot. Miquel Benitez/Getty Images

Autor: Paulina Janiak, Krzysztof Kukułka

Pracownia badawcza; prow.: prof. dr hab. inż. arch W. Bonenberg

Rok akad. 2019/2020; II st.; sem. III

1. Wstęp

W obliczu pandemii COVID-19 SARS-CoV-2 okazało się, że obiektami będącymi jednymi z najbardziej zagrożonych na dramatyczne jej skutki są domy seniora i opieki społecznej. Przebywają w nich osoby stanowiące największe grupy ryzyka – w podeszłym wieku i przewlekle chorzy. Problem stanowi nie tylko personel, który z założenia nie jest przygotowywany do walki z chorobami zakaźnymi oraz brak sprzętu ochrony osobistej, ale również nieodpowiednio przystosowane budynki, niezabezpieczone w odpowiednie środki do ograniczania i pomocy w zapobieganiu rozprzestrzeniania się chorób.

2. Statystyki

Dane statystyczne wyraźnie pokazują ogromny problem domów seniora i opieki społecznej, które nazywane są w obliczu obecnej sytuacji „domami zagłady” [1]. Nieodpowiednie zabezpieczenia doprowadziły do przekształcenia je w główne ogniska pandemii. Wg dr hab. Katarzyny Roszewskiej, wiceprzewodniczącej Polskiego Forum Osób Niepełnosprawnych, przy braku wszczęcia skutecznych środków prewencyjnych "nawet 1/3 mieszkańców domów opieki może umrzeć" [2]. Dramatyczne wyniki statystyk obserwowane są już między innymi w Hiszpanii, gdzie w dzienniku „El Mundo” ujawniono, że w stanie na drugi tydzień kwietnia 2020r. w domach seniora zmarło już około 11,3 tys. osób [3]. Domy opieki stają się punktami zapalnymi epidemii również w Niemczech [4], gdzie na przykład w placówce im. Hansa Lilje w Wolfsburgu zainfekowana jest połowa ze 165 podopiecznych, a 33 osoby zmarły. [5] Ciężka sytuacja jest także w Francji, z danych wynika, że w placówkach opieki zmarło już 2,4 tys. osób do pierwszego tygodnia kwietnia co stanowi prawie jedną trzecią wszystkich zgonów związanych z COVID-19. [5]

3. Stosowane środki prewencyjne

W celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się wirusa podejmowane są coraz to nowe obostrzenia, poszukiwane są skuteczne rozwiązania. Francuski minister zdrowia Olivier Veran poinformował, że rząd zamierza wprowadzić nową strategię walki z wirusem, którą określoną "szeroko zakrojoną operacją przesiewową". Polegać ma ona na "zgrupowaniu przypadków infekcji w wydzielonych sektorach, aby uniknąć zakażenia innych mieszkańców".[6] W momencie pojawienia się jakichkolwiek niepokojących objawów u któregoś z mieszkańców, cała placówka ma być poddana kwarantannie oraz wszyscy - pensjonariusze oraz pracownicy mają zostać przebadani na obecność koronawirusa. Do tej pory testowano jedynie pierwsze trzy przypadki w ośrodku, a pozostałych określano jako „możliwie zarażonych”. [7] W Niemczech na przykładzie tragicznej sytuacji w domu opieki w Wolfsburgu również zdecydowano się na separację jego mieszkańców. Podjęto decyzję o odizolowaniu osób chorych od zdrowych, które zostały przeniesione na inne piętra. Wolfsburg, przez doprowadzenie do tak krytycznej sytuacji, stał się symbolem zaniedbań jakich dopuścili się władze landów, którym podlegają środki opieki.[7]

W Hiszpanii w samym Madrycie stwierdzono, że w ciągu miesiąca w tamtejszych domach opieki zmarło ponad 3 tysiące osób – jest to o 2 tysiące zgonów więcej niż miesięczna umieralność pensjonariuszy w czasach przed epidemią. Władze Madrytu zarządziły przekształcanie miejscowych hoteli w tymczasowe domy opieki, do których mają trafiać jedynie te osoby starsze, które nie wykazują objawów zarażenia oraz nie miały styczności z osobami zainfekowanymi.

Wśród placówek, w których pojawiło się zakażenie koronawirusem, są również takie, którym po wprowadzeniu środków prewencyjnych udało się uniemożliwić jego rozprzestrzenianie. Taki przykład stanowi Dom Pomocy Społecznej w Bochni. Wirus został zdiagnozowany u 4 jego mieszkańców oraz u pielęgniarki pracującej z osobami starszymi. Kwarantanną objęto wszystkich mieszkańców – łącznie 152 osoby, jak również 88 pracowników, przy czym 31 osób odbywa ją w DPS. Budynki zostały zamknięte dla odwiedzających z zewnątrz, a mieszkańcom zakazano wyjść, poza spacerem do ogrodu na terenie placówki. Wprowadzono ograniczenie kontaktu między mieszkańcami oraz ich z personelem, a stan zdrowia poszczególnych osób dokładnie monitorowano. Najostrzejszą izolację zastosowano wobec pracowników obsługujących kuchnię, od których posiłki podawane były bezkontaktowo w jednorazowych termicznych pojemnikach. Zapewniono środki ochrony osobistej między innymi maseczki, rękawiczki, fartuchy ochronne, gogle, przyłbice. Wszystkich pracowników zakwaterowano w pomieszczeniach administracyjnych, niewykorzystanych obecnie przez mieszkańców. Pokoje osób przewiezionych do szpitala zakaźnego dokładnie zdezynfekowano, jak również pralnię i kuchnię. W pralni wprowadzono podział sanitarny dotyczący dystrybucji na oddziały bielizny osobistej i pościelowej mieszkańców. Wymienione powyżej działania pozwoliły na opanowanie sytuacji zagrożenia epidemiologicznego.[7]

4. Elementy niwelujące rozprzestrzenianie epidemii w budynku

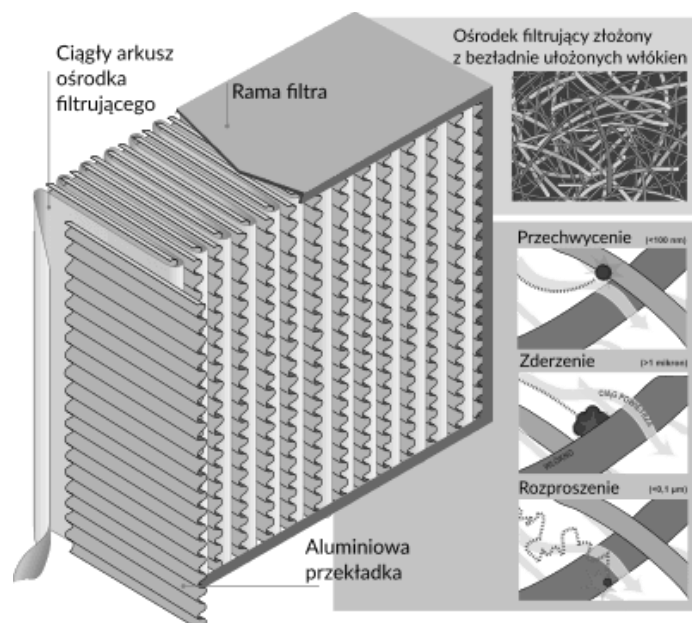
W celu zapobiegania rozwojowi zagrożenia epidemiologicznego pewne rozwiązania można by prowadzić już na etapie projektowym budynku. Stanowiło by to dużą pomoc w zwalczaniu rozprzestrzeniania choroby w jej początkowym stadium, przy braku pomocy z zewnątrz.

Wydajna wentylacja powietrza

Miejsca o słabej cyrkulacji powietrza stanowią dobre środowisko do rozprzestrzeniania się organizmów unoszących się w powietrzu. Niektóre bakterie i wirusy rozwijają się, krążąc po nieprawidłowo funkcjonujących instalacjach wentylacji budynków. Przykładem mutacji takiej bakterii jest tzw. Choroba legionistów, która w 1976r. w Bellevue-Statford Hotel w Filadelfii uaktywniła się po raz pierwszy i zaatakowała uczestników zjazdu amerykańskiej organizacji kombatanckiej American Legion. Jedna z osób zachorowała na ciężkie zapalenie płuc, a późniejsze zarażenia doprowadziły do śmierci 34 osób oraz ogółem 221 zachorowań. Powodem tego była bakteria *Legionella pneumophila*, która rozwinęła się w hotelowym systemie wentylacji. [9]

Wirusy przeżywają i rozwijają się w wilgotnym, zawilgoconym powietrzu pomieszczeń. Niektóre z nich mogą być zawieszone w powietrzu przez kilka godzin, po kichnięciu lub kasznięciu. Dobra wentylacja pomaga oczyścić powietrze z substancji zanieczyszczających, co znacząco wpływa na sposób rozprzestrzeniania się chorób w budynku. Kontrolowanie wilgotności pomaga również wyeliminować pleśń, roztocza czy karaluchy. [11]

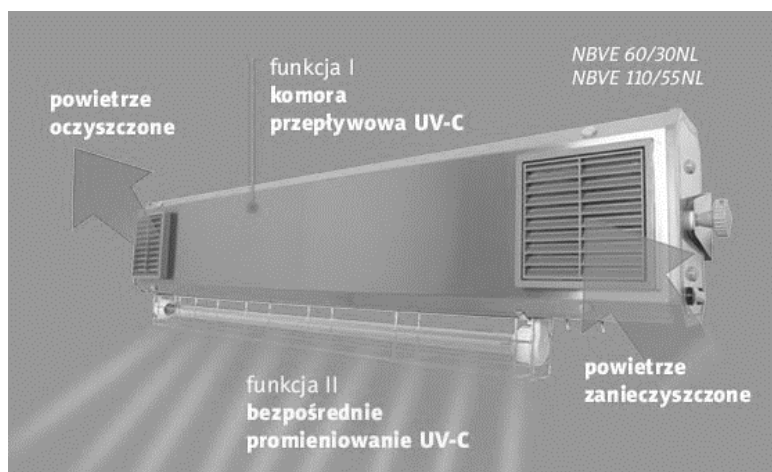
W celu eliminacji zagrożenia zanieczyszczeniami w powietrzu świeżym jak i w pomieszczeniach należy uwzględnić w budynku prawidłowo funkcjonującą wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Pomocnym rozwiązaniem jest również instalacja w pomieszczeniu odpowiedniego recyrkulacyjnego filtra, który wychwytywałby wszystkie zanieczyszczenia poprzez ciągłą cyrkulację powietrza. Doprowadzając dzięki temu do lokalnego obniżenia poziomu skażenia. Urządzenia te stanowią pojedyncze jednostki filtracyjne z własnym wentylatorem. Są one montowane na suficie pomieszczenia i oczyszczają powietrze przez zainstalowany filtr elektrostatyczny [10] Przykładem takich systemów są między innymi wysokowydajne filtry HEPA. W Stanach Zjednoczonych normy HEPA opracowane przez Departament Energii, wymagają filtrów skutecznie usuwających 99.97% cząsteczek pyłu o wielkości $0.3\ \mu\text{m}$. Oznacza to, że filtry te pozwalają przeniknąć jedynie 3 cząsteczkom na 10 000. Używają one przepływu powietrza, aby złapać cząsteczki trzema sposobami: zderzenia, przechwycenia i dyfuzji. Te trzy metody łączą siły, aby usunąć 99.97% zanieczyszczeń, w tym kurz, alergeny, bakterie i lotne związki organiczne. [13]



Rys. 1.2: Filtr HEPA

W obliczu pandemii COVID-19 pojawia się sugestia stworzenia nowego systemu, który ma prowadzić jeszcze lepszą filtrację powietrza wzorem takiej stosowanej np. w samolotach. Technologia ta stała się relatywnie tania między innymi dzięki stosowaniu lamp UV-C, których ultrafioletowe światło dezynfekuje powietrze.[12] Lampy te są najmocniejszym rodzajem urządzeń, które mogą zabijać wirusy w pomieszczeniu. Wykorzystywane są w szpitalach i placówkach prywatnych, czyli w miejscach, gdzie może dojść do zakażenia sepsą, gronkowcem

czy pneumokokami. Dr hab. n. med. Tomasz Dzieciatkowski, wirusolog z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego przyznał, że lampa bakteriobójcza UV-C w odniesieniu do dezynfekcji powierzchni może być naprawdę przydatnym narzędziem, jednak, aby przyniosło to skutek powinna być ona naświetlana przez co najmniej osiem godzin. [14]



Rys.1.3: Lampa bakteriobójcza ultrafioletowa UV-C

Korzystnym rozwiązaniem dla poprawy jakości powietrza jest także wprowadzenie do pomieszczenia naturalnej, zielonej ściany. Rośliny znajdujące się na ścianie samoczynnie filtrują pyły, kurz unoszące się w powietrzu, oczyszczają je z drobnoustrojów chorobotwórczych i grzybów oraz przetwarzają dwutlenek węgla na tlen. Pochłaniają światło słoneczne, co pozwala na obniżenie temperatury otoczenia, stwarzając chłodniejszy przyjemniejszy klimat oraz powodują dzięki temu, że klimatyzacja pracuje o 33% mniej intensywnie. [26]



Rys. 1.4: Zielona ściana

Polscy naukowcy z Instytutu Biologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie - prof. dr hab. Mohamed Hazem Kalaji oraz dr inż. Jacek Mojski zajmowali się badaniem nad roślinami oczyszczającymi powietrze, jednak w związku z obecną pandemią skupili się na badaniu roślin, które mogłyby zatrzymać rozprzestrzenianie się wirusów. Zaprojektowali oni maseczkę, w której umieścili wybrane gatunki roślin wykazujące największą skuteczność w walce z zakażeniem. Odpowiednia budowa zielonego filtra umożliwia mu dostęp do światła, wystarczająca jest ta docierająca do typowego mieszkania, dzięki której przeprowadzany jest proces fotosyntezy. Wstępne testy laboratoryjne przeprowadzone w Japonii wykazały 100% skuteczność tego systemu w przypadku wirusa grypy. Sam filtr może być wykorzystany nie tylko jako maseczka, ale również jako element większego systemu oczyszczania pomieszczeń. na przykład zielonych ścian, w których gatunki roślin byłyby skrupulatnie dobrane pod kątem działań przeciwwirusowych. [27]



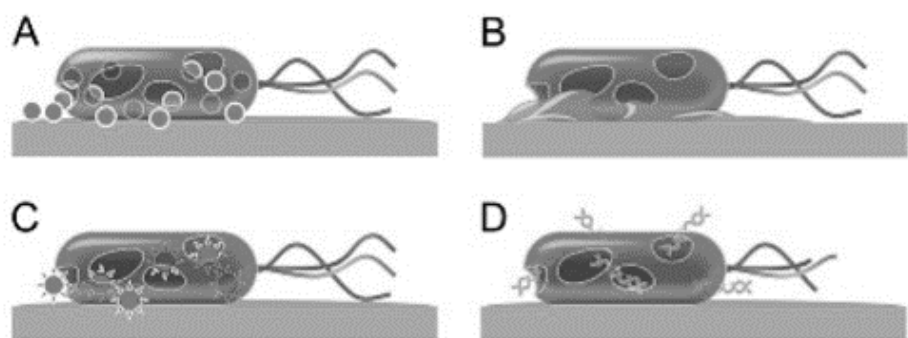
Rys. 1.5: Maseczka z filtrem roślinnym

Odpowiednie materiały

Ogromne znaczenie dla żywotności wirusów i bakterii ma rodzaj powierzchni, na które trafiają. Biorąc pod uwagę wirusy powodujące przeziębienie, duża część z nich jest w stanie przetrwać na powierzchni przedmiotów nawet ponad 7 dni, jednak zdolność do wywołania infekcji u człowieka utrzymuje się poniżej 24 godzin. Obserwuje się następującą zależność we wszystkich rodzajach wirusów – dłużej utrzymują się na powierzchniach nieporowatych takich jak stali nierdzewnej czy plastiku, a krócej na porowatych (np. tkaniny). Między innymi wirus grypy może utrzymać się na twardych powierzchniach przez dobę, ale na chusteczce jedynie 15 min. [15] W przypadku COVID-19 według eksperymentu przeprowadzonego przez badaczy z Uniwersytetu Hongkonku (HKU) ustalono, że czas utrzymywania na papierze do drukarki i chusteczkach higienicznych wyniósł mniej niż trzy godziny, a z fartucha laboratoryjnego zniknął następnego dnia. Na szkłe i banknotach wirusa zdolnego do infekcji wykrywano jeszcze na drugi dzień, jednak po czterech zanikał. Najdłużej utrzymywał się na stali nierdzewnej i plastiku można było go wykryć po czasie od czterech do siedmiu dni. Nawet po upływie tego czasu wirus był wciąż wykrywalny na zewnętrznej warstwie maseczek chirurgicznych.[16]

Do ciekawych wniosków doszli Naukowcy z University of Southampton w Wielkiej Brytanii, którzy odkryli, że miedź jest metalem wyjątkowo skutecznym w niszczeniu pospolitych wirusów i jego zastosowanie może być tanim i efektywnym sposobem ograniczenia ich rozprzestrzeniania. W wyniku badania okazało się, że na blaszce miedzianej już po sześciu godzinach od umieszczenia na niej wirusa grypy A (H1N1), zmalała od 2 milionów do 500

jednostek, co oznacza zmniejszenie się 99,9%. Na blaszce stalowej po 24 godzinach utrzymywało się nadal 500 000 jednostek tego samego wirusa. Równie dobrą skuteczność miedź wykazała w przypadku wirusa ptasiej grypy (H5N1) oraz w walce z bakteriami E.coli, MRSA i listerii. Z tego powodu z pewnością pomocne okazałyby się stosowanie niepowleczonej miedzi lub jej stopów na typowych miejscach gdzie łatwo rozprzestrzeniają się infekcje takie jak gałki, klamki drzwiowe, blaty ład, zlewozmywaki i inne często dotykane przedmioty w pomieszczeniach.[17][18] Stopy miedzi można wykorzystać również przy projektowaniu systemów wentylacyjno-klimatyzacyjnych w celu eliminacji w niej drobnoustrojów. [19]



Ryc. 1. Etapy uszkodzenia komórki bakteryjnej przez jony miedzi. A – rozpuszczenie błony zewnętrznej bakterii, B – uszkodzenie błony zewnętrznej komórki bakteryjnej, C – jony miedzi indukują generowanie reaktywnych form tlenu, D – DNA genomowe i plazmidowe ulega degradacji (3)

Rys.1.6: Schemat uszkodzania komórki bakteryjnej przez jony miedzi

Kompleksowe badania prowadzone w ośrodkach naukowych w Stanach Zjednoczonych wykazały, że stosowanie powierzchni miedzianych w pomieszczeniach oddziału intensywnej opieki medycznej obniża ryzyko zakażeń szpitalnych o około 40%. Stwierdzono, że głównym źródłem zakażeń są stoliki, krzesła, przyciski przywoływania pielęgniarki, poręcze i uchwyty drzwi. Postanowiono wymienić różne powierzchnie na miedziane, co poskutkowało obniżeniem liczebności mikroorganizmów na badanych powierzchniach.

W 2013 r. nowy materiał bakteriobójczy opracował prof. Jarosław W. Drelich z Michigan Technology University (MTU) w USA. Stanowi on stop miedzi z gliną, który jeszcze lepiej niż sama miedź eliminuje bakterie. Testowany materiał zwalczył 100% bakterii E.coli w lokalnym jeziorze, jego skuteczność została potwierdzona również na gronkowcu jak i innych mikroorganizmach, wirusach i grzybach. Łatwo miesza się on z innymi materiałami – plastikiem czy tekturą co umożliwia jego szerokie zastosowanie między innymi w produkcji desek sedesowych, głowic pryszniców, filtrów czy opakowań do produktów spożywczych.[20]

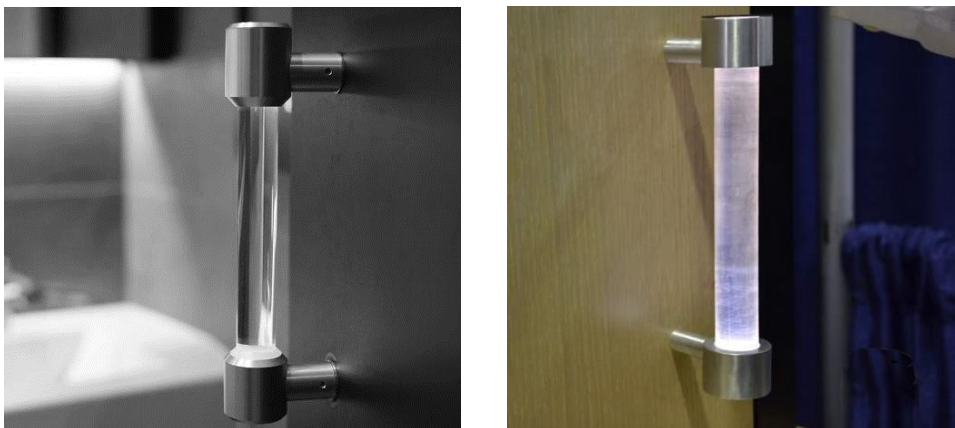
Na rynku pojawia się również wiele materiałów tzw. polimerów „inteligentnych”. Innowacyjne rozwiązania nadają im unikalne właściwości poszerzającym możliwości ich zastosowań. Między innymi w Zakładzie Biofizyki Molekularnej i Międzyfazowej na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego, wbudowano w nie dodatkowo nanocząstki srebra, co nadało im zdolności bakteriobójcze. Powierzchnie te mogą być trwale nanoszone na szkło, podłoże ceramiczne, metal czy tworzywo sztuczne w tani sposób oraz mają zdolność do samooczyszczenia co pozwala używać je wielokrotnie. Może być

to wykorzystane w materiałach medycznych, przewodach klimatyzacji, wszędzie, gdzie niepożądanym zjawiskiem jest silne namnażanie bakterii w podwyższonej temperaturze.[21] Poszukiwane są różne rozwiązania tego typu powłok wykorzystując właściwości antybakteryjne nie tylko srebra, ale również miedzi i związków polifenolowych pochodzenia roślinnego. Wielu producentów tworzyw sztucznych, silikonów, farb czy innych materiałów użytkowych wdraża te, które zapewnią antybakteryjny charakter i trwałość powłoki.[22] Wykorzystanie takich materiałów oraz powłok szczególnie w budynku w miejscach wspólnych, najczęściej dotykanych pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko przenoszenia się chorób.



Rys.1.7: Działanie przykładowej powłoki antybakteryjnej.

Innowacyjnego odkrycia w temacie antybakteryjnego systemu budowy klamek dokonali studenci z University of Hong Kong. Skonstruowany przez nich obiekt zabija 99,8% zarazków podczas kontaktu. Inspiracją do poszukiwania takiego wynalazku pojawiła się u nich po epidemii SARS w 2003 roku. Do budowy klamki wykorzystali dwutlenek tytanu, który jest bardzo skuteczny w zabijaniu bakterii. Badając ten materiał odkryli, że jest on bardziej wydajny przy naświetlaniu promieniami UV. Z tego powodu postanowili wmontować światło LED w jednym z uchwytów podtrzymujących klamkę. Energia kinetyczna ruchu drzwi zbierana jest przez przekładnię, która zamienia ją w ładunek elektryczny i tym samym zasila Diodę LED. Reakcja chemiczna aktywowana światłem UV niszczy bakterie znajdujące się na klamce. Obiekt złożony jest ze szklanej rurki pokrytej proszkiem dwutlenku tytanu, którą trzymają z dwóch stron małe, aluminiowe kapsle. [29]

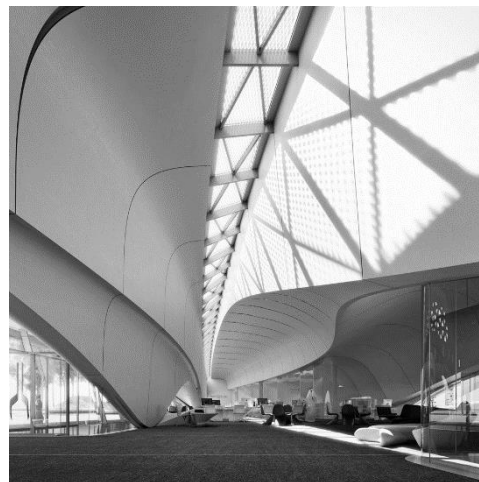


Fot. 2.2: Antybakteryjna klamka z dwutlenku tytanu aktywowana światłem UV.

Systemy bezdotykowe

Łatwą drogą dla przenoszenia się wirusów stanowią powierzchnie najczęściej dotykane przez dużą ilość ludzi takie jak między innymi przyciski do windy, wszelkie klamki, gałki, drzwi, lady blatów, toalety. Według danych statystycznych, aż 80% chorób zakaźnych przenoszonych jest przez kontakt z zanieczyszczonymi powierzchniami. W celu zniwelowania tego zjawiska pomocne jest wprowadzenie nowoczesnych technologii bezdotykowych. Przykładem takiej może być użycie komunikatów głosowych, które zostały wdrożone przez asystentów Amazon, Apple czy Google. Wprowadzenie automatyzacji głosowej pozwoliło by zminimalizować punkty styku i ograniczyć ryzyko kontaktu z zarazkami. Bezdotykowe, spłukiwane czujnikiem toalety stanowią standard dla nowych budynków, pomocne w utrzymaniu ich sterylności byłyby otwierane bezkontaktowo, być może na komunikat głosowy, drzwi. Dla automatyzacji ruchu rolet możliwe jest zamontowanie w nich inteligentnego czujnika, który śledzi ruchy słońca i wykorzystuje wykrywany poziom naświetlenia do regulacji jasności pomieszczenia, w zależności od pory dnia. Skuteczne jest również likwidowanie niepotrzebnej, zbyt dużej ilości przegród. Niektóre lotniska umożliwiają już dotarcie od samego wejścia do kabiny toalety bez pokonywania żadnych drzwi po drodze, co daje większą wygodę podróżnym przewożącym bagaż, a także zmniejsza potrzebę dotykania obcych powierzchni. [23]

Przykładem budynku zaprojektowanego w systemie „bezdotykowych ścieżek”, którego twórcami są The Zaha Hadid Architects, jest Nowa siedziba Bee’ah Headquarters – firmy zajmującej się gospodarką odpadami w Zjednoczonych Emiratach Arabskich. Obiekt został stworzony tak, aby przebywający w nim pracownicy jak najrzadziej musieli dotykać różnych powierzchni dłońmi, aby się po nim poruszać. Główny system nawigacji stanowi tutaj smartfon, za pomocą którego można między innymi zamówić windę, sterować roletami, oświetleniem, wentylacją oraz wykonać inne czynności nie narażając się na zarażenie. Drzwi wyposażone są w czujniki ruchu i rozpoznawania twarzy, co umożliwia ich automatyczne otwieranie. [24]



Rys. 1.8: Zaha Hadid Architects' Bee'ah Headquarters – widok wnętrza

W związku z pandemią koronawirusa w Chinach wymyślono wiele sposobów na unikanie dotykania przycisków windy. Mieszkańcy używają wykałaczek, zapalniczek, aby wyeliminować używanie palców. Niektóre z budynków wprowadziły w tym celu systemy sterowania głosem. Jednak najbardziej innowacyjnym rozwiązaniem użytym do tej pory wydają się przyciski holograficzne. Umożliwia to wprowadzenie numeru piętra na pomocą wyświetlonego w przestrzeni obrazu przycisków. Podobną maszynę służącą do rejestracji i płatności zamontowano również w niektórych szpitalach. [25]



Rys. 1.9: Holograficzne przyciski do windy

W wykryciu zakażenia i zahamowaniu dzięki temu jego rozprzestrzeniania mogą być pomocne systemy wykrywania gorączki przy użyciu czujników na podczerwień (IFSS). Zostały one pierwszy raz wdrożone podczas wybuchu epidemii SARS w 2003r. Ten sam system może być wykorzystany do monitorowania podwyższonej temperatury ciała osób chcących wejść do danego budynku.

Możliwość przeorganizowania budynku w sytuacji kryzysowej

Projektując budynek dla przebywania czy mieszkania dużej liczby osób odpowiednie byłoby przemyślenie planu sposobu jego funkcjonowania w sytuacji wybuchu ewentualnej epidemii. Brak analizy takiego przypadku może spowodować stresujące sytuacje dla ludzi, co jeszcze

dotkliwiej wzmacnia towarzyszącą całemu procesowi panikę. Przykładem takiego wydarzenia jest ewakuacja chorych osób na COVID-19 w Domu Pomocy Społecznej w Kaliszu. Wykryto tam łącznie 47 przypadków zakażenia koronawirusem wśród pensjonariuszy jak i pracowników, gdzie w sumie w ośrodku przebywa 160 mieszkańców i 30 pracowników. Przez brak możliwości odizolowania osób chorych od zdrowych, podziału budynku na strefy, który pozwoliłby na utrzymanie dystansu między nimi, konieczny był transport do innego ośrodka z sekcją zakaźną oddalonego o ponad 100km. Dla pensjonariuszy, czyli osób starszych, bardzo często schorowanych i w różnym stanie psychicznym stanowiło to straszne przeżycie. Żegnając się ze swoimi opiekunami byli przerażeni tym, dokąd są zabierani i co ich czeka na miejscu. Cała sytuacja wzbudziła jeszcze większą panikę i strach wśród mieszkańców. [28]



Rys. 2.1: Ewakuacja DPS w Kaliszu

W różnych planach odnośnie sytuacji kryzysowych na przykład wybuchu epidemii całych miast czy województw, analizowana jest możliwość przekształcenia niektórych budynków w zamknięte strefy zakaźne, co zawsze wiąże się z transportem w inne miejsce. Dla ludzi starszych, chorych, z niepełnosprawnością fizyczną czy psychiczną jest to wyjątkowo trudne doświadczenie. Z tego powodu zaprojektowanie dla takich mieszkańców budynku, między innymi domu seniora czy opieki społecznej, który w momencie krytycznym sprawdziłby się organizacyjnie, dając pensjonariuszom poczucie bezpieczeństwa i braku potrzeby zmiany lokalizacji stanowiłoby dobrą praktykę.

Na etapie projektowania budynku korzystne jest opracowanie planu jego przekształcenia i organizacji w sytuacji krytycznej. Kluczowe jest wyodrębnienie strefy zakaźnej, aby odizolować osoby chore od zdrowych oraz przemyślenia ich w ten sposób, aby drogi dotarcia i wyjścia z jednej i drugiej strefy nie krzyżowały się ze sobą. Pomocne w zatrzymaniu choroby w sekcji zakaźnej mogłoby być wprowadzenie na początku strefy buforowej z możliwością zorganizowania w niej miejsca dezynfekcji czy też komory odkażającej. Wydzielone strefy powinny mieć zaprojektowaną wydajną wentylację tak, aby powietrze z nich się ze sobą nie spotykało.

5. Rozwiązania projektowe antyepidemiologiczne dla domu seniora

Charakterystyka ludzi starszych

W związku ze spadkiem sił witalnych w procesie starzenia się człowieka, wyróżnia się kilka okresów charakterystycznych dla ludzi starszych [30]:

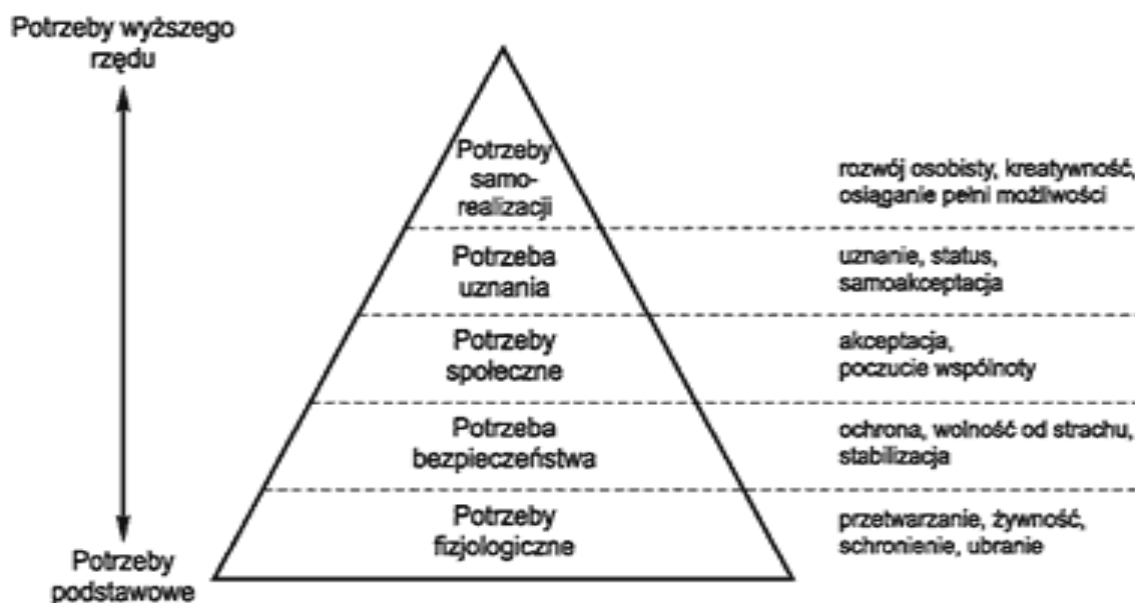
- wiek podeszły – wczesna starość, 60-74 lata,
- wiek starczy – średnia starość 75-89 lat,
- wiek sędziwy – późna starość – powyżej 90 lat.

Grupy te różnią się między sobą poziomem sprawności fizycznej i stanem zdrowia. Pierwsza z reguły poza przypadkami ciężkich schorzeń, jest w miarę sprawna i jest w stanie prowadzić samodzielne życie we własnym mieszkaniu. Rzadko korzysta z usług szpitali czy domów seniora, częściej z sanatoriów i ośrodków rehabilitacji. Druga grupa jest najbardziej zróżnicowana pod względem zdrowotnym, najczęściej występują tutaj ciężkie schorzenia i choroby prowadzące do zgonu oraz niepełnosprawność i demencja. Trzecia grupa jest najmniej liczna, charakteryzuje się mocnym obniżeniem sprawności fizycznej, niesprawnością ruchową i postępującym otępieniem starczym przez co najczęściej wymagają pomocy osób trzecich.

Kreowanie odpowiednich warunków w środowisku zbudowanym dla tak zróżnicowanej grupy ludzi stanowi ogromne wyzwanie dla projektantów. Należy zwrócić szczególną uwagę na zwiększone problemy zdrowotne osób starszych oraz pogarszającą się sprawność: psychiczną, sensoryczną i fizyczną. Problem niepełnosprawności w starości jest bardzo znaczący – według danych statystycznych 15% ludności Unii to osoby niepełnosprawne w tym 75% to osoby powyżej 55 roku życia, a w wieku powyżej 80 lat jest to co druga osoba. Profesor rehabilitacji na Uniwersytecie w Lund w Szwecji podaje w swojej książce „Housing Enabler” zestaw niepełnosprawności, które powodują problemy przy samodzielnym funkcjonowaniu jest to m.in.: demencja, częściowa lub całkowita utrata wzroku i słuchu, problemy z równowagą, koordynacją ruchową, słaba kondycja, ekstremalna masa ciała, trudności w poruszaniu głową, podnoszeniu ramion, chwytaniu, ze schylaniem się i klękaniem, utrata wyższych czynności manualnych oraz poruszanie się o kulach i na wózku.

Badania przestrzeni funkcjonalnych domów opieki senioralnej wykazały optymalne udziały procentowe poszczególnych stref: komunikacyjna – ok. 20%, mieszkalna – ok. 35%, rekreacyjna – ok.15%, opieki – ok. 15%. Z tego wynika, że przestrzeń domu opieki nie powinna pełnić tylko funkcje miejsca zamieszkania i opieki, ale również podtrzymywania możliwości uczestnictwa w życiu społecznym oraz szerokiej aktywizacji w celu utrzymania jak najdłuższej samodzielności podczas procesu starzenia. [31]

Kluczowe dla procesu projektowego i kreowania bezpiecznej i przyjaznej przestrzeni jest odpowiednie dostosowanie tworzonego środowiska do indywidualnych potrzeb jednostki. Niespełnienie ich znacząco obniża jakość życia i pobytu osób w danym obiekcie. Uniwersalny schemat przedstawiający hierarchię potrzeb ludzkich stanowi tzw. „Piramida Maslowa”. [32]



Rys. 2.4: Piramida Maslowa

Składają się na nią potrzeby niższego rzędu (podstawowe) czyli:

- fizjologiczne – zabiegi higieniczne, jedzenie, spanie,
- bezpieczeństwa- fizyczne i psychiczne poczucie, że w danej przestrzeni jest się bezpiecznym.

Dalej formują się potrzeby wyższego rzędu, czyli

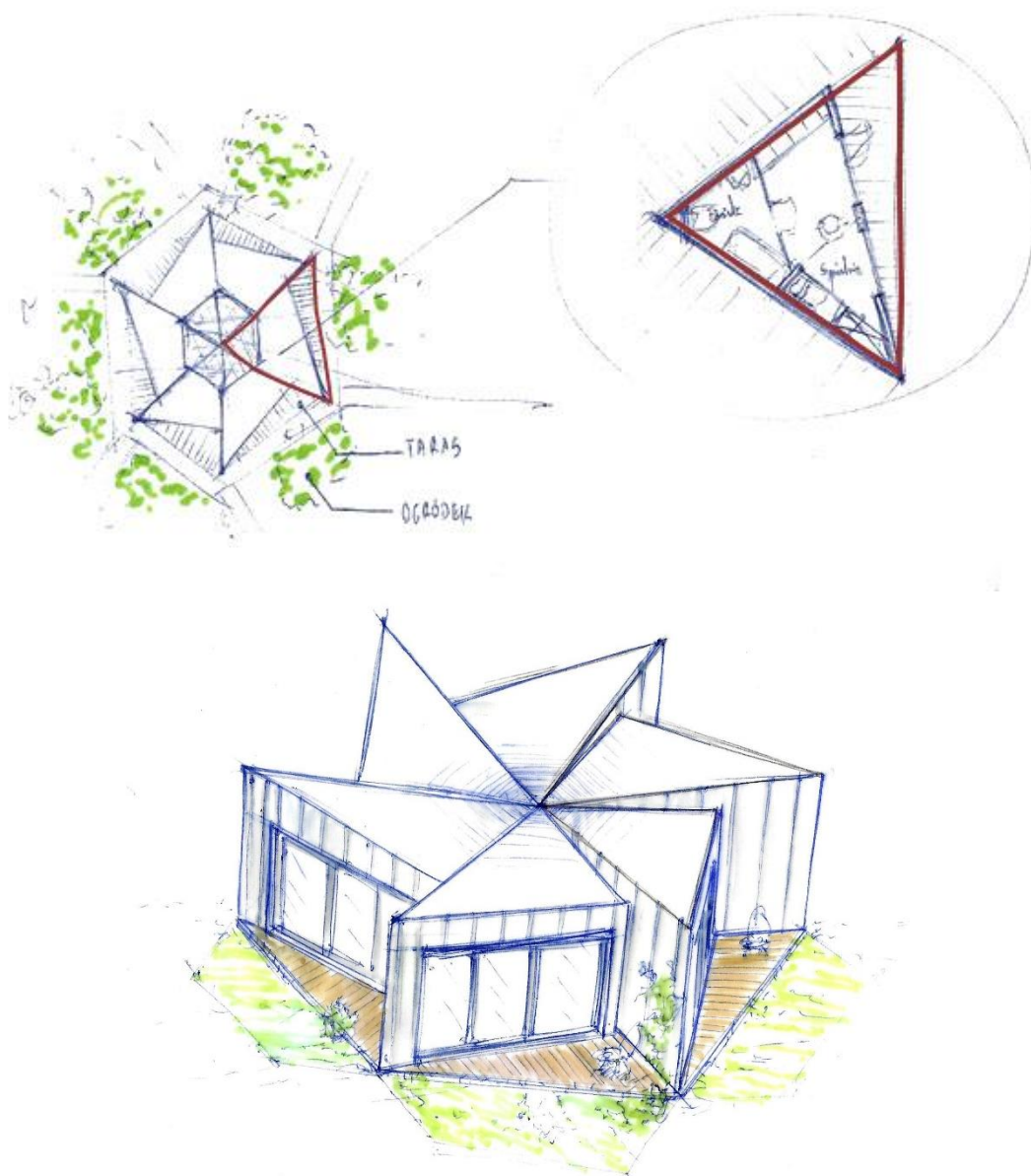
- przynależności do grupy (społeczne) – gromady mieszkańców czy religijnej,
- szacunku i uznania – wyróżnienie w środowisku, zaznaczenie pozycji społecznej również poprzez wystrój budynku lub wnętrza, poczucie własnej wartości, poważanie
- samorealizacji w postaci realizacji potrzeb estetycznych i poznawczych.

Poszczególne potrzeby określone w piramidzie Maslowa można wykorzystać przy kreowaniu różnych obiektów architektonicznych między innymi domu seniora, a dokładniej do zdefiniowania pomieszczeń, przestrzeni jakie powinien zawierać, aby odpowiednio realizować wymagania, dawać komfort i spełnienie mieszkającym w nim pensjonariuszom.

Potrzeby	Pomieszczenie/Przestrzeń
Biologiczne i fizjologiczne	• WC • Łazienka • Pralnia • Kuchnia • Sypialnia • Sale związane z opieką zdrowotną: rehabilitacyjne, fizjoterapeutyczne, • Odpowiednie dostosowanie wnętrza obiektu pod względem ergonomicznym, termicznym akustycznym i oświetleniowym.
Bezpieczeństwa	• Czytelny układ przestrzenny budynku, • Przejrzysta informacja wizualna, ułatwiająca orientację w przestrzeni (wayfinding) • Dostęp do strefy własnej, prywatnej – sypialnia, balkon, samodzielne mieszkania z salonem i ogrodem • Projektowanie przestrzeni bez barier, dostosowanej do niepełnosprawności użytkowników obiektu
Społeczne	• Sale wieloosobowe dziennego pobytu • Przestrzenie sprzyjające gromadzeniu się ludzi, rozwojowi kontaktów – dziedzińce, ogrody, parki • Pokoje spotkań, odwiedzin
Szacunku i uznania	• Sala ze sceną, dostosowana do występów przed publicznością, • Gabinet fryzjerski, kosmetyczny
Samorealizacji	• Przestrzeń umożliwiającą realizację ulubionego hobby np. tańca, gry na instrumencie, malarstwa • Sala związana z aktywnością fizyczną: ćwiczeniowa, rekreacyjna, basen. • Strefa aktywnego spędzania czasu na zewnątrz: trasy spacerowe, boiska, siłownie. • Ogródek oferujący miejsce do własnej uprawy • Miejsce kultu religijnego

Rozwiązania projektowe

Jeden z głównych problemów podczas kryzysowej sytuacji epidemiologicznej w strukturze obecnych domów seniora stanowią zbyt zblokowane funkcjonalnie układy wewnętrzne, które uniemożliwiają ewentualną izolację przestrzenną pensjonariuszy. Aby temu zapobiec można zastosować bardziej rozczłonkowany plan, zapewnić parę stref komunikacyjnych umożliwiających przejścia z pomieszczeń prywatnych do półprywatnych i publicznych, co dopuści wyłączenie niektórych stref. Poniżej zamieszczam propozycje bardziej nietypowych i rozczłonkowanych układów w postaci szkiców koncepcyjnych.

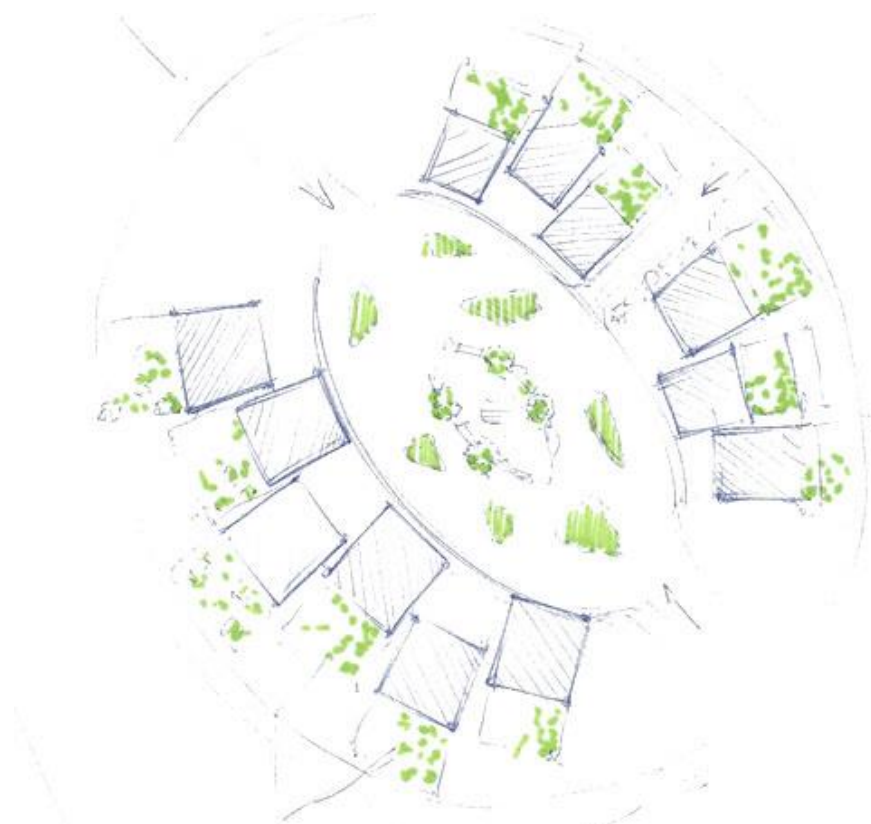


Rys. 2.6: Szkic rozmieszczenia pomieszczeń dla pensjonariuszy – układ I

Podstawą układu I jest moduł oparty na planie trójkąta, zawierający pomieszczenie sypialniane, pokój dzienny z małym aneksem i łazienkę. Dla każdego pensjonariusza dostępny jest taras, który dzięki zamknięciu go w obrębie sąsiedniej bryły, gwarantuje wyjście na świeże powietrze z zapewnieniem niezbędnej izolacji. Moduły połączone są w taki sposób, aby łazienki znajdowały się na styku całości. Zapewnia to dostęp do mediów za pomocą jednego przyłącza wody i kanalizacji, co ma wpływ na zmniejszenie kosztów.

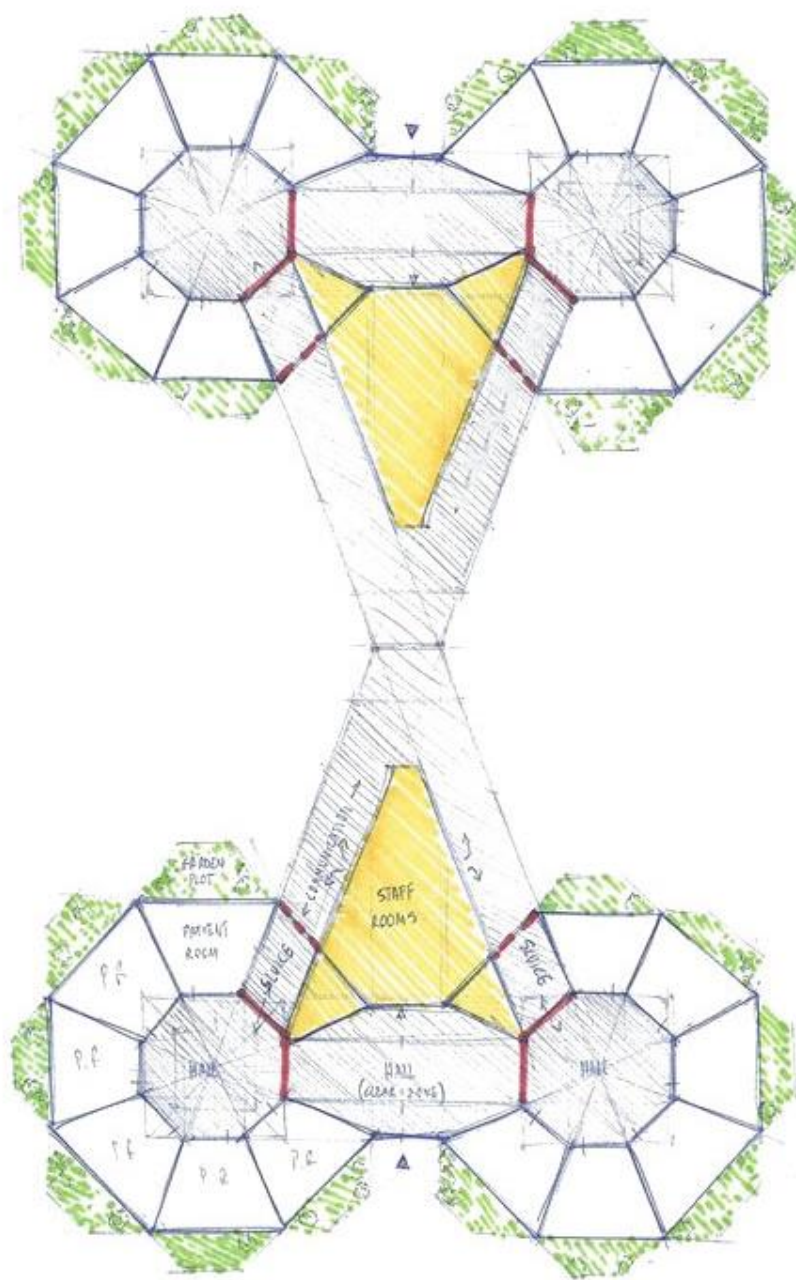


Rys. 2.7: Szkic rozmieszczenia pomieszczeń dla pensjonariuszy – układ II



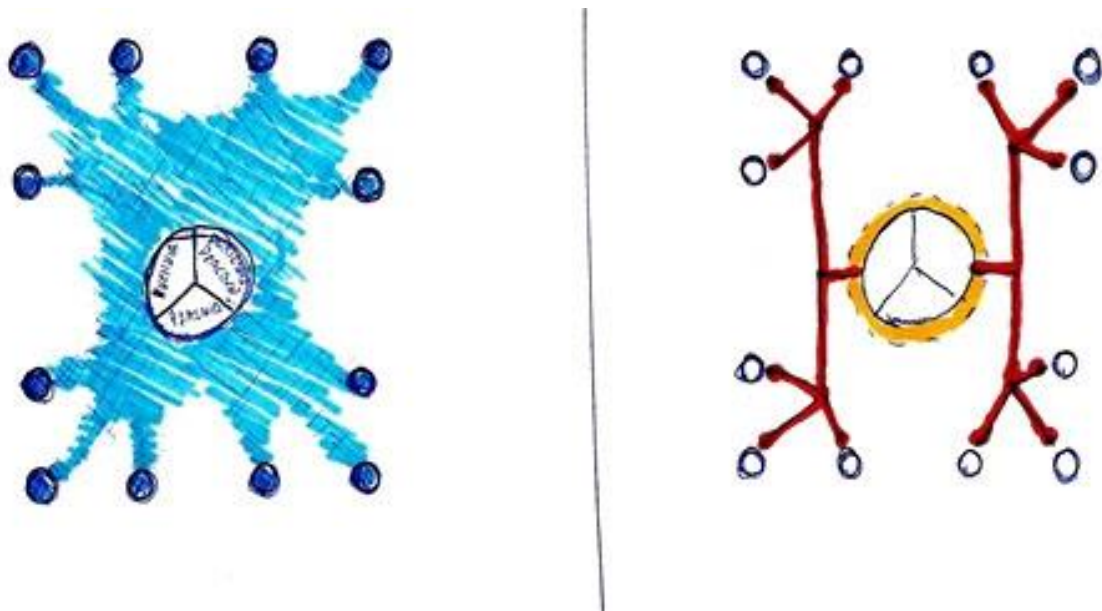
Rys. 2.8: Szkic rozmieszczenia pomieszczeń dla pensjonariuszy – układ III

W układzie II i III za pojedynczy moduł przyjęto domy dla pensjonariuszy w formie prostopadłościanów ułożonych w różnoraki sposób. W obu przypadkach przesunięcie modułów względem siebie miało zapewnić możliwość wyjścia na taras zachowujące warunki izolacji. Układ II przeciwieństwie do pierwszego, jest układem liniowym, jednak wykorzystującym podobne założenia - kabina mieszkalna oraz taras odseparowany od sąsiednich obiektów poprzez cofnięcie/wysunięcie całej bryły. Analogicznie funkcjonować powinny ogródki zlokalizowane w tylnej części kabin. Zaletą tego układu jest możliwość kontaktu osób, których kabiny znajdują się na przeciwko siebie. W układzie III zastosowano możliwość rozmieszczenia modułów w układzie centralnym wokół wspólnego dziedzińca na co dzień funkcjonującego jako miejsce spotkań i integracji.

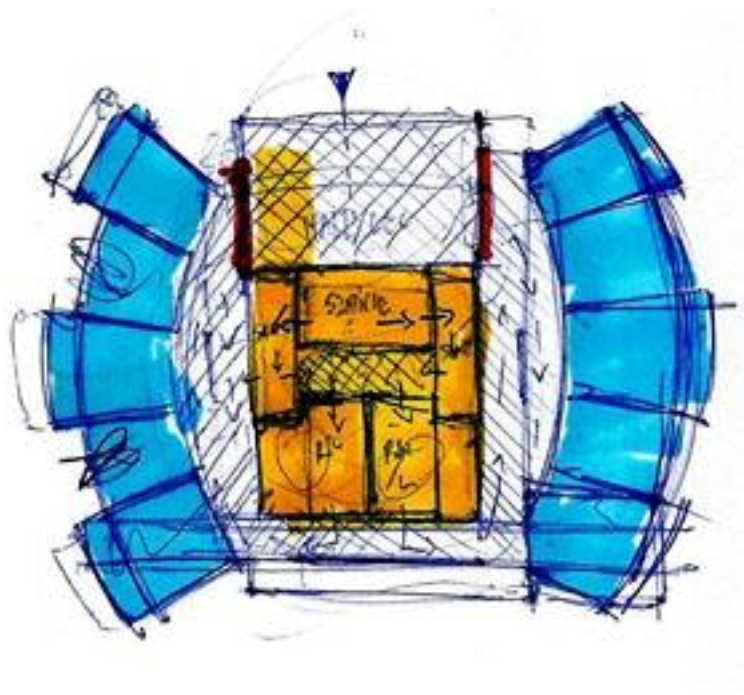


Rys. 2.9: Szkic rozmieszczenia pomieszczeń dla pensjonariuszy – układ IV

Układ IV przedstawia zamknięty układ pomieszczeń z podziałem na strefy. Na żółto zaznaczono strefę zawierającą wszystkie pomieszczenia niezbędne do spełniania przez obiekt swojej funkcji – pomieszczenia pracowników, kuchnia, pralnia. Obszar zakreskowany na szaro, to strefa komunikacji. Składają się na nią korytarze i hole, które w normalnych warunkach stanowiłyby miejsca spotkań i wspólnych zajęć. Wybielone pola to pokoje pensjonariuszy, skupione w oktagonalnych zespołach, mające dostęp do własnych ogródków (na zielono). Na schemacie zasymulowano warunki zagrożenia epidemicznego, czego skutkiem jest wydzielenie przestrzeni (czerwona linia) w postaci śluz - duży hol wejściowy między zewnątrz, a strefą dla pracowników oraz przejście w obrębie korytarza między małym holem a strefą pracowników. Plan zapewnia możliwość skutecznego izolowania pensjonariuszy i sterylnego przemieszczania się ich opiekunów.



Rys. 3.1: Schemat ideowy rozmieszczenia pomieszczeń dla pensjonariuszy w warunkach normalnych i w czasie pandemii



Rys. 3.2: Szkic rozmieszczenia pomieszczeń dla pensjonariuszy – układ V

Ostatni układ jeszcze bardziej upraszcza wcześniejsze założenia. Rdzeń obejmuje główne pomieszczenia potrzebne do obsługi budynku. Wokół niego wyznaczono strefę komunikacji (wraz z dużym holem) i pokoje pensjonariuszy. Dla personelu zaplanowano szatnię i sanitariaty, po przejściu których dopiero następuje dostęp do korytarzy. Wydzielenie "czystej" strefy holu odbywa się poprzez zamknięcie bezpośredniego przejścia do ciągów komunikacyjnych obsługujących pokoje pensjonariuszy.

6. Wnioski

Domy seniora i opieki społecznej w stanie obecnej epidemii znalazły się w bardzo ciężkim położeniu. Sytuacja ta pokazała, że pomoc z zewnątrz nie zawsze jest możliwa lub następuje w zbyt późnym czasie, a istnieje wiele środków, które wdrożone sam w budynek już na etapie projektowym pozwoliłyby na ograniczenia rozprzestrzeniania się chorób. Przewidzenie pewnych konsekwencji, eliminacja jak największej możliwości zagrożeń umożliwiłaby ich niwelację w najważniejszym, początkowym etapie. Odpowiednia filtracja powietrza, użycie bakteriobójczych, odpornych materiałów, ograniczenie powierzchni dotykowych, dobra organizacja przestrzeni i funkcjonalne rozplanowanie całego budynku, które umożliwiłoby jego reorganizację w sytuacji krytycznej stanowią istotne elementy pozwalające na zmniejszenie jej tragicznych skutków.

Źródła

- [1] <https://www.polsatnews.pl/wiadomosc/2020-04-08/to-nie-sa-domy-opieki-spoecznej-to-domy-zaglady/>
- [2] <https://wiadomosci.wp.pl/domy-opieki-spoecznej-szczegolnie-niebezpieczne-w-obliczu-koronawirusa-nawet-13-mieszkancow-moze-umrzec-6497396118706305a>
- [3] <https://www.wprost.pl/swiat/10315964/wstrzasajace-statystyki-z-domow-seniora-w-hispanii-az-113-tys-osob-zmarlo-na-covid-19.html>
- [4] <https://wiadomosci.onet.pl/swiat/koronawirus-w-niemczech-dramat-w-domach-opieki-w-zwiazku-z-pandemia/4wpxcj6>
- [5] <https://wiadomosci.onet.pl/swiat/koronawirus-niemcy-jak-wyglada-sytuacja-w-domach-opieki-ekspert-ostrzega/jjxk6tq>
- [6] <https://www.rmfm24.pl/raporty/raport-koronawirus-z-chin/europa/news-koronawirus-w-domach-opieki-we-francji-rzad-zapowiada-nowa-s,nld,4425078>
- [7] <https://tvn24.pl/swiat/koronawirus-w-europie-dramat-w-domach-opieki-w-niemczech-francji-hispanii-oraz-wloszech-4548391>
- [8] <https://www.rpo.gov.pl/pl/content/koronawirus-rpo-sytuacja-w-dps-bochnia-opanowana>
- [9] https://pl.wikipedia.org/wiki/Choroba_legionist%C3%B3w
- [10] <https://wentylacja.com.pl/news/swieze-i-filtrowane-powietrze-w-aspekcie-prawidlowej-techniki-wentylacji-pomieszczen-61208.html>
- [11] <https://www2.blueair.com/pl/air-purifiers/colds-viruses>
- [12] <https://www.miesto2077.pl/potrzeba-miast-bardziej-odpornych-na-epidemie/>
- [13] <https://aeramaxpro.com/pl-posts/co-jest-filtr-hepa/>
- [14] <https://www.medonet.pl/koronawirus-pytania-i-odpowiedzi/jak-sie-chronic, czy-lampy-sterylizujace-uv-c-to-dobry-sposob-dezynfekcji-od-koronawirusa-,film,37417026.html>
- [15] <http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C80794%2Cbez-czlowieka-koronawirusy-nie-przetrwaja-dlugo-we-wrogim-swiecie.html>
- [16] <https://www.rmfm24.pl/raporty/raport-koronawirus-z-chin/najnowsze-fakty/news-koronawirus-moze-utrzymywac-sie-ze-zewnetrznej-warstwie-mase,nld,4424839>
- [17] <https://cordis.europa.eu/article/id/25151-copper-could-stop-spread-of-flu/pl>
- [18] „Przeciwbakteryjne właściwości miedzi i jej stopów w systemach HVAC&R” Al Lewis C.W. Keevil
- [19] „Właściwości i zastosowanie miedzi przeciwdrobnoustrojowej w zapobieganiu zakażeniom szpitalnym w placówkach medycznych” Anna Kinga Kierzkowska
- [20] <http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C394736%2Cantybakteryjna-miedz-z-glinka---skuteczny-sposob-na-higiene.html>

- [21] <http://lifescienceopenspace.pl/demo/inteligentne-powierzchnie-bakteriobojcze/>
- [22] <https://www.mikrobiologia.pl/aktualnosci/59-badania-antybakteryjnych-powlok-biobojczych-wobec-drobnoustrojow>
- [23] <https://www.gensler.com/research-insight/blog/designing-office-building-lobbies-to-respond-to-coronavirus>
- [24] <https://www.theguardian.com/artanddesign/2020/apr/13/smart-lifts-lonely-workers-no-towers-architecture-after-covid-19-coronavirus>
- [25] <https://www.scmp.com/tech/article/3073998/elevator-china-uses-holographic-buttons-amid-coronavirus-outbreak>
- [26] <https://www.sempergreen.com/pl/rozwiwania/zielone-sciany/korzysci-jakie-daja-zielone-sciany>
- [27] <https://noizz.pl/design/polscy-naukowcy-zaprojektowali-roslinna-maske-zatrzymujaca-wirusy/ys6nye7>
- [28] <https://wiadomosci.radiozet.pl/Koronawirus/Kalisz.-Z-DPS-do-szpitala-w-Poznaniu-ewakuowano-28-zakazonych-koronawirusem>
- [29] https://www.f7dobry.com/to-nie-jest-zwykla-klamka-do-drzwi-ta-klamka-zabija-998-zarazkow/?fbclid=IwAR2l86yjPsNCMRmTDp9JdH-jsPoZNLKWFjoCHrERcfymPDlzl6u_XWdQhZ4
- [30] Niezabitowska, Szewczenko, Benek „Potrzeby osób starszych w obiektach z funkcją opieki-wytyczne do projektowania”
- [31] Starzyk „Architektura senioralna – studium problemu wobec nowych wyzwań XXI wieku”
- [32] Miler-Zawodniak „Teorie potrzeb jako współczesne teorie motywacji”
- [33] Niezabitowski „Znaczenie miejsca zamieszkania w życiu ludzi starszych. Aspekty teoretyczne i empiryczne”

Spis ilustracji

Rys.1.1

<https://wentylacja.com.pl/news/swieze-i-filtrowane-powietrze-w-aspekcie-prawidlowej-techniki-wentylacji-pomieszczen-61208.html>

Rys. 1.2

<https://goodair.pl/blog/filtry-powietrza-typy>

Rys. 1.3

<https://ultraviol.pl/produkty/lampy-bakteriobojcze-nbve-i-nbv/>

Rys. 1.4

<http://superbiznes.eu/tag/florysta/>

Rys. 1.5

<https://wawainfo.pl/sggw-maseczka-z-roslin-kk-180420-walka-z-koronawirusem>

Rys. 1.6

„Właściwości i zastosowanie miedzi przeciwdrobnoustrojowej w zapobieganiu zakażeniom szpitalnym w placówkach medycznych” Anna Kinga Kierzkowska

Rys. 1.7

<https://www.unisystem.pl/pl/news/antibacterial-touch.html>

Rys. 1.8

<https://www.archdaily.com/885744/zaha-hadid-architects-beeah-headquarters-tops-out-in-uae>

Rys. 1.9

<https://www.scmp.com/tech/article/3073998/elevator-china-uses-holographic-buttons-amid-coronavirus-outbreak>

Rys. 2.1

<https://kalisz.naszemiasto.pl/dom-pomocy-spoecznej-w-kaliszu-mieszkancy-zakazeni/ar/c1-7660157>

Rys. 2.2

https://www.f7dobry.com/to-nie-jest-zwykla-klamka-do-drzwi-ta-klamka-zabija-998-zarazkow/?fbclid=IwAR2l86yjPsNCMRmTDp9JdH-jsPoZNLKWFjoCHrERcfymPDlzl6u_XWdQhZ4

Rys. 2.3

<https://edroga.pl/drogi-i-mosty/niewidomi-i-slabowidzacy-w-przestrzeni-publicznej-iiia-28123305/przy-wejsciu>; <https://dziennikpolski24.pl/seniorzy-coraz-wazniejsi-na-rynku/ar/c3-11929910> , dostęp: 06.05.2020r.

Rys. 2.4.

<https://edroga.pl/drogi-i-mosty/niewidomi-i-slabowidzacy-w-przestrzeni-publicznej-iiia-28123305/przy-wejsciu>; <https://dziennikpolski24.pl/seniorzy-coraz-wazniejsi-na-ryнку/ar/c3-11929910> , dostęp: 06.05.2020r.

Rys. 2.5

<http://stareaneksy.pwn.pl/zarzadzanie/?id=416&typ=prez> , dostęp: 15.05.2020r.

Rys. 2.6

E. Niezabitowska, A.Szewczenko, I.Benek „Potrzeby osób starszych w obiektach z funkcją opieki wytyczne do projektowania” Gliwice 2017, Wyd. Politechniki Śląskiej

Rys. 2.7

Opracowanie własne

Rys. 2.8

Opracowanie własne

Rys. 2.9

Opracowanie własne

Rys. 3.1

Opracowanie własne

Rys. 3.2

Opracowanie własne