

POLSKIE TOWARZYSTWO SZPITALNICTWA

Nr. 2.

Rok I.

Inż. FRANCISZEK BĄKOWSKI

OGRZEWANIE I WIETRZENIE
BUDYNKÓW SZPITALNYCH



BIBLIOTEKA
Szpitala i s. Karola i Marii
na Dzieci
Nr. 825

1931



POLSKIE TOWARZYSTWO SZPITALNICTWA
Nr. 2. **Rok I.**

Inż. FRANCISZEK BĄKOWSKI

OGRZEWANIE I WIETRZENIE BUDYNKÓW SZPITALNYCH



1 9 3 1

ODBITKA Z DWUTYGODNIKA
„ZDROWIE” № 8-go 1931 R.

**Biblioteka Główna
WUM**

DRUK. KOOP. PRAC. DRUK. ZIELNA 47. TEL. 619-57



www.dlibra.wum.edu.pl

I. Ogrzewanie W dzisiejszym stanie rozwoju szpitalnictwa zaspokajanie potrzeb ogrzewania zapomocą pieców miejscowych (kaflowych lub t. p.) może wystarczać tylko dla bardzo małych lub prowizorycznych budynków, tak, iż do tego celu niemal wyłącznie korzystamy z urządzeń ogrzewania centralnego.

Wymagania higieniczne i techniczne, jakie stawiamy urządzeniom ogrzewania domów mieszkalnych, we wzmożonej mierze odnoszą się do ogrzewań budynków szpitalnych, które też winny cechować się: 1) niską temperaturą grzejników, zabezpieczającą od przypiekania kurzu i od szkodliwego dla chorych nadmiernego promieniowania ciepła; 2) prostotą i pewnością miarkowania ciepła celem łatwego dostosowywania się do różnych temperatur zewnętrznych; 3) dużym zapasem ciepła, zapobiegającym nagłym i zbyt dużym wahaniom temperatury w pomieszczeniach; 4) cichym i spokojnym biegiem pracy.

Wymaganiom powyższym odpowiada w największym stopniu ogrzewanie wodą gorącą niskiego ciśnienia, t. j. takie ogrzewanie wodne, w którym system wypełniony wodą łączy się swobodnie z atmosferą i w którym temperatura wody nie przekracza $+ 90^{\circ}\text{C}$. Ten rodzaj ogrzewania centralnego jest też najodpowiedniejszy dla tych pomieszczeń i budynków szpitalnych, w których stale przebywają chorzy, z tem jednak zastrzeżeniem, żeby temperatura wody, dopływającej do grzejników, nie przekraczała $+ 85^{\circ}\text{C}$.

Natomiast pomieszczenia gospodarcze, jak np. pralnia, kuchnia mogą mieć inne ogrzewania, np. parą niskoprężną. Co więcej, zaleca się całkowite lub częściowe ogrzewanie parą niskoprężną sal operacyjnych, które trzeba nieraz na poczekaniu i szybko zagrzać na wiosnę lub na początku jesieni, kiedy ogrzewanie całego szpitala jest nieczynne, gdy tymczasem parą niskoprężną, potrzebną do prania, gotowania i do przygotowywania wody ciepłej użytkowej rozporządzamy przez cały rok i zazwyczaj przez całą dobę. Można też w takich przejściowych porach roku ogrzać sale operacyjne zapomocą dodatkowych pieców kaflowych albo też piecyków

gazowych lub elektrycznych, których eksploatacja stała byłaby zbyt kosztowna, których jednak użycie rzadko i krótko nie powoduje kosztów zbyt obciążających budżet szpitala.

W budynkach szpitalnych średniej wielkości urządza się ogrzewania wodne, jako ogrzewania grawitacyjne, w których krążenie wody odbywa się wyłącznie na podstawie różnicy temperatur wody. Taka pobudka obiegu wody jest natomiast niewystarczająca dla budynków bardzo rozległych, tembardziej zaś dla szpitalów pawilonowych, ogrzewanych z jednego centrum.

W tym razie do wprawiania w obieg wody gorącej używamy pomp, zazwyczaj odśrodkowych, poruszanych silnikami elektrycznymi, otrzymując w ten sposób ogrzewanie wodne pompowe dla jednego lub dla wielu budynków (o. zdala czynne).

Ogrzewanie wodne pompowe ma wszelkie zalety ogrzewania wodnego grawitacyjnego przy większej elastyczności i możliwości szybszego uruchomienia i jedyną jego ujemną właściwością jest mechanizm, jaki stanowi pompa z silnikiem. Jednakże zarówno pompa odśrodkowa, jak i silnik elektryczny prądu zmiennego trójfazowego z wirnikiem zwartym, są maszynami tak prostymi, że zawodzą nadzwyczaj rzadko. W bardzo dużych urządzeniach pożądanym jest na wypadek braku prądu elektrycznego zapasowy silnik benzynowy lub ropowy do uruchomienia pompy.

W szpitalach pawilonowych spotykamy się też z ogrzewaniem zdala czynnym parowo-wodnym, polegającym na tem, że parę wytwarzaną w centrali, rozprowadza się do oddzielnych budynków i tam zapomocą węzownic parowych ogrzewa się wodę ogrzewania grawitacyjnego odpowiedniego budynku. Mamy tu więc w każdym budynku własne ogrzewanie parowo-wodne, a przytem jest do rozporządzenia para, która może być potrzebna do innych celów (gotowanie, pranie, hydro-termoterapia, przewietrzanie i t. p.). Ponieważ jednak, zarówno prowadzenie przewodów parowych i kondensacyjnych pod ziemią, jak i obsługa ich nastroczają różne trudności, których niema przy ogrzewaniu zdala czynnym wodnym, więc też system ogrzewania zdala czynnego, parowo-wodnego jest mniej popularny i zaleca się tylko w warunkach szczególnie sprzyjających.

Kanały podziemne na rury ogrzewania zdala czynnego mogą być przełączowe lub nieprzełączowe ze studzienkami rewizyjnymi

w odpowiednich odstępach. Kanały przełazowe, jakkolwiek bardzo pożądane ze względu na dogodność nadzoru i ew. napraw, są tak kosztowne, iż urządzi je się tylko dla budynków znajdujących się w małych odległościach (np. Szpital dziecięcy im. Karola i Marji w Warszawie).

Łączenie rur ogrzewania zdala czynnego odbywa się zasadniczo przez spawanie ich końców, dzięki czemu otrzymuje się rurociąg jednolity, przerwany tylko w niewielu punktach połączeniami na szczeliwo, umieszczonemi w studzienkach rewizyjnych.

Grzejniki w pomieszczeniach szpitalnych wykonywane są z radiatorów gładkich jednosłupkowych lub najwyższej dwusłupkowych, gdyż radiatory wielosłupkowe trudniej jest oczyszczać z kurzu. Umieszcza się je pod oknami we wnękach z parapetami lub, co jest lepsze, bez parapetów, ażeby o ile możności skompensować chłodne prądy powietrza, spływającego wzdłuż okna i chronić od nich chorych. Często też wypada część grzejników zawieszać swobodnie na ścianach wewnętrznych, ażeby uzyskać dla pomieszczenia dostateczną powierzchnię grzejną. Celem dogodnej obserwacji i oczyszczania grzejnika należy odsunąć go o 8—10 cm. od ściany i o 10—15 cm. od podłogi; grzejniki ustawiane we wnękach można odsuwać od ściany o 6 cm., odległość od wierzchu grzejnika do spodu parapetu winna być również nie mniejsza niż 6 cm.

Ze względów estetycznych i higienicznych, rurki, łączące grzejnik z siecią obiegową, winny być widoczne na możliwie małej długości i wchodzić w ściany pod kątem prostym. Osiąga się to zapomocą kątowych kurków regulacyjnych i śrubunków. Kurek powinien mieć zewnętrzną powierzchnię gładką, dławnicę krytą i zamknięcie grzybkowe, a nie bębnekowe, które po pewnym czasie zacina się lub też traci szczelność. W pomieszczeniach dla umysłowo chorych zaleca się ukrywanie kurków regulacyjnych w ścianie, we wnęczkach, zamykanych drzwiczkami żelaznemi.

Wsporniki, na których zawiesza się grzejniki, winny być zupełnie gładkie z krawędziami zaokrąglonemi; uchwyty do grzejników w pomieszczeniach dla umysłowo chorych należy wykonywać kryte, typu wzmocnionego celem zapobieżenia wyrwania grzejników przez chorych. W pomieszczeniach dla chorych niespokojnych

zaleca się umieszczenie grzejnika we wnęce, poza płytą z grubej blachy żelaznej.

Należy tu jeszcze dodać kilka uwag, dotyczących ogrzewania sal operacyjnych. Jak już wyżej zaznaczono, przynajmniej część grzejników w sali operacyjnej powinna być zasilana parą, ażeby móc ogrzać salę i korzystać z niej swobodnie w porze przejściowej, gdy ogrzewanie wodne jest nieczynne. Grzejniki parowe mają jednak tę ujemną właściwość, że skutkiem wysokiej temperatury powierzchni (przy parze niskoprężnej $+ 100^{\circ}$ C.) powodują silne prądy powietrza wzdłuż siebie, a co za tem idzie żywszy ruch pyłu, w mniejszej lub większej ilości zawsze znajdującego się w pomieszczeniu ogrzewanem. Dlatego też sala operacyjna zasadniczo w zimie powinna być ogrzewana grzejnikami wodnymi o łagodnej temperaturze powierzchni.

Uwagi, wyżej podane, dotyczące rodzaju, gładkości powierzchni i racjonalności ustawienia grzejników, w szczególnym stopniu odnoszą się do grzejników w salach operacyjnych. Ponieważ jednak każdy, nawet najstaranniej wykonany i najracjonalniej zmontowany grzejnik, jest do pewnego stopnia ciałem obcym w sali operacyjnej, której ściany powinny być możliwie gładkie, więc też istnieją tendencje zupełnego usunięcia grzejników widocznych i ogrzewania sal operacyjnych zapomocą węzownic, całkowicie ukrytych w ścianach lub też w stropie podłogowym. (Przykład: sala operac. Przytułku Położniczego przy ul. Karowej w Warszawie). Urządzenie ogrzewania w taki sposób jest dość kosztowne; zalecać je można tam, gdzie sale operacyjne stale są czynne, a więc w bardzo dużych szpitalach. Bardzo równomierne i łagodne ogrzewanie sali operacyjnej z uniknięciem widocznych grzejników osiąga się, otaczając całą salę rodzajem płaszcza, w którym krąży gorące powietrze.

II. Wietrzenie To, że budynki szpitalne, więcej jeszcze niż budynki mieszkalne lub jakiegokolwiek inne, wymagają doprowadzania świeżego powietrza w odpowiedniej ilości, odpowiedniej czystości i w odpowiedni sposób (bez przeciągów i t. p.), jest prawdą ogólnie znaną i uznaną. Sporną sprawą jednak jest najwłaściwszy sposób techniczny osiągnięcia tego celu.

Przed laty 20, 30 i więcej rozwiązywano to zagadnienie niemal wyłącznie w ten sposób, że obok względnie prostych urzą-

dzeń wentylacji wyciągowej zaopatrywano budynki szpitalne w mniej lub więcej bogato zaprojektowane urządzenia wentylacji dopływowej, obejmujące oczyszczanie powietrza z pyłu, ogrzewanie go do właściwej temperatury i nawilżanie. Niestety, urządzenia te bardzo często ze względów oszczędnościowych lub innych bywały uruchomiane dosyć rzadko, ulegały zaniedbaniu, a wskutek tego, uruchomiane po przerwie, dawały rezultaty wprost przeciwne zamierzeniom, powodując wprowadzanie do pomieszczeń powietrza zatęchłego, zawierającego kurz z kanałów i komór, przez dłuższy czas pozbawionych przewiewu i t. d. Takie doświadczenia, poczynione z urządzeniami wentylacji dopływowej w szpitalach, wywoływały z początku pewien sceptycyzm, a następnie wprost niechęć do tych urządzeń. Doszło do tego, że posunięto się do drugiej ostateczności i przez pewien czas potępiano te urządzenia ryczałtem, jako nie tylko zbyteczne, ale wprost szkodliwe z punktu widzenia wymagań higieny.

Dużą zasługę w wyjaśnianiu tej spornej sprawy mają dwa ostatnie zjazdy ogrzewniczo-wentylacyjne w Niemczech (w r. 1927 w Wiesbaden i w r. 1930 w Dortmundzie). Na pierwszym z tych zjazdów przedstawiono bogaty materiał ankietowy ze szpitali w całych Niemczech, który wypadł naogół ujemnie dla urządzeń wentylacji dopływowej. Jednakże zarówno dyskusja na tym zjeździe, jak również materiał, przedstawiony drugiemu zjazdowi i bardzo wyczerpująca dyskusja, na nim przeprowadzona, wykazały zupełną mylność sumarycznych sądów w tej sprawie i rozwiązań szablonowych bez uwzględnienia warunków położenia i otoczenia budynku.

Słusznie bowiem wykazano, że wietrzenie pomieszczeń szpitalnych tylko przez otwieranie okien może być wprost zgubne dla chorych tam, gdzie budynek szpitalny stoi w środku miasta przemysłowego, pełnego kurzu, dymu, sadzy, wyciewów samochodowych itp. i że w takich warunkach bezwarunkowo konieczne jest oczyszczanie i, jak się wyrażają Amerykanie, „przyprawianie” powietrza, wprowadzonego do sal, gdzie są chorzy.

Dzisiejsze poglądy na wietrzenie szpitali można też streścić w sposób następujący:

Budynki szpitalne należy umieszczać o ile możności w otoczeniu cichem i spokojnym, możliwie wolnym od kurzu i dymu. Dla budynków, tak umieszczonych, wystarcza urządzenie wentylacji

wyciągowej, częściowo opartej na różnicy temperatur, częściowo zaś mechanicznej dla pomieszczeń specjalnych (kuchnie, ustępy i t. p.). Wietrzenie odbywa się tu przez okna, które powinny być tak skonstruowane, żeby można było przez nie doprowadzać świeże powietrze górą i rozpraszać je przed zetknięciem z chorymi. Grzejniki podokienne winny być swą długością dostosowane do szerokości okien, by przez konwekcję neutralizować chłodne prądy powietrza, opadające wzdłuż okien i wiejące od okien.

Jeżeli jednak budynek szpitalny znajduje się w otoczeniu niekorzystnym z punktu widzenia higieny, a opisanem wyżej, wówczas niezbędne jest urządzenie w nim oprócz wentylacji wyciągowej także wentylacji dopływowej. Należy przytem w budynkach większych urządzać kilka komór wentylacyjnych nie zaś jedną, gdyż przy jednym urządzeniu centralnem otrzymuje się zbyt długie kanały poziome, które trudno utrzymać w należytej czystości.

Czerpanie świeżego powietrza o wlocie powietrza, umieszczonym w miejscu zacisznym, możliwie wysoko — komora kurzowa dostatecznej objętości i wreszcie odpylnica właściwego systemu zapewniają wprowadzenie do wnętrza budynku powietrza zupełnie czystego. Z odpylnic powietrza, więcej używanych, wyróżniają się odpylnice metalowo-olejowe skutecznością działania przy małych wymiarach, małym oporze dla ruchu powietrza i łatwości oczyszczania.

Do wykonywania nagrzewnic powietrza najlepiej nadają się gładkie radiatory, koło których przetłacza się powietrze z dużą szybkością. Kanały dopływowe, idąc za wzorem Ameryki, coraz chętniej wykonywa się z blachy żelaznej ocynkowanej lub z blachy cynkowej, dając przytem tym kanałom małe przekroje. Duża szybkość powietrza w takich kanałach, oraz w nagrzewnicy, zapobiega osiadania w nich kurzu.

Nawilżanie powietrza w okresie zimowym, przez pewien czas zaniedbywane, obecnie zaczyna odzyskiwać swoje prawa.

Do przetłoczenia powietrza przez odpylnicę, dalej zaś z dużą szybkością przez nagrzewnicę i przez kanały, niezbędne jest odpowiednie, dosyć znaczne ciśnienie, które dają nam wentylatory odśrodkowe, dzięki swej konstrukcji mające bieg dosyć cichy. Cichość biegu zwiększa się przez wyłożenie opony wentylatora blachą

ołowianą, a przenoszeniu się wgląd budynku niewielkiego, ale nieuniknionego brzęczenia i szumu wentylatora zapobiega się przez wstawki w postaci harmonijek brezentowych pomiędzy wentylatorem i kanałami i przez odizolowanie korkiem jego fundamentu od ścian budynku.

Urządzenie wentylacji dopływowej dla sal operacyjnych nie jest wskazane; wietrzy się je przez otwieranie okien w takich godzinach doby, kiedy nawet w miastach przemysłowych powietrze jest stosunkowo czyste. Duszności powietrza z sali operacyjnej zapobiega odpowiednia, stosunkowo znaczna jej wysokość. Były robione próby wprowadzania do sal operacyjnych powietrza sterylizowanego, t. zn. ogrzanego najpierw do 170° C. — potem ochłodzonego. Daleko idące wyjałowienie powietrza w sali operacyjnej można osiągnąć w prostszy sposób zapomocą „zaparzenia“ jej, wprowadzając parę przez odpowiedni wytrysk parowy w ścianie.

Do zakresu wietrzenia sal kuchni parowych i pralni mechanicznych, w których wytwarza się dużo pary wodnej, należy też „odemglenie“. Polega ono na czerpaniu powietrza zewnętrznego, zawierającego zimą bardzo mało wilgoci, ogrzewaniu go do wyższej temperatury i wprowadzaniu do odpowiedniej sali. Powietrze takie, będąc względnie suchem, pochłania parę wodną, co zapobiega tworzeniu się mgły.

Streszczając to, co było wyżej powiedziane należy zaznaczyć że szpitale winny mieć starannie wykonane urządzenie wentylacji wyciągowej, częściowo mechaniczne — w pewnych zaś razach również i urządzenia wentylacji dopływowej. Ze względu na koszty urządzenia i eksploatacji należy te urządzenia projektować w zakresie umiarkowanym, t. j. nie przesadnie duże — skoro jednak one już istnieją, należy baczyć aby z nich rzeczywiście korzystano i aby nie ulegały zaniedbania.

Biblioteka Główna WUM

KS.1335



21000001335



www.dlibra.wum.edu.pl



B825

