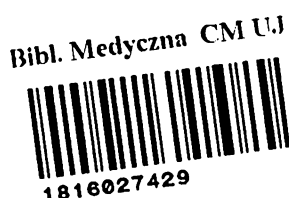


UNIwersYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM
WYDZIAŁ LEKARSKI

Agnieszka Gniadek

GRZYBY W ŚRODOWISKU DOMU OPIEKI SPOŁECZNEJ

Praca doktorska



Promotor: dr hab. med. Anna B. Macura

Pracę wykonano w Zakładzie Mykologii Katedry Mikrobiologii CMUJ Kraków

Kierownik Katedry: prof. dr hab. med. Piotr B. Heczko

Kierownik Zakładu dr hab. med. Anna B. Macura

Praca finansowana przez: 1/ Wydział Ochrony Zdrowia WI/70/PKL/P

2/ KBN – 4 PO5D 011 19

Kraków 2002

SPIS TREŚCI

- 1. WPROWADZENIE.....4**
- 2. DANE Z PIŚMIENNICTWA.....7**
 - 2.1 Grzyby występujące w środowisku człowieka.....7
 - 2.1.1. Patogenność grzybów drożdżopodobnych.....8
 - 2.1.2. Patogenność grzybów pleśniowych..... 9
 - 2.1.3. Rola mykotoksyn w patogenności grzybów..... 12
 - 2.2. Choroby Budynków (Sick Building Syndrome).....16
 - 2.2.1. Cechy budynków mające wpływ na jakość powietrza wewnątrz pomieszczeń.....18
 - 2.2.2. Czynniki fizyko - chemiczne wpływające na rozwój grzybów w budynkach.....20
 - 2.2.3. Normy dopuszczalnego mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach.....23
 - 2.3. Dom Pomocy Społecznej i ich pensjonariusze.....26
 - 2.3.1. Charakterystyka domów pomocy społecznej w Polsce i powiecie krakowskim.....27
 - 2.3.2. Pensjonariusze domów pomocy społecznej.....29
 - 2.3.3. Fizjopatologia okresu starczego.....30
- 3. ZAŁOŻENIA I CEL PRACY.....34**
- 4. MATERIAŁ I METODY.....35**
 - 4.1. Wybór Domów Pomocy Społecznej i miejsc pomiarów w tych domach.....35
 - 4.2. Ilościowe badanie czystości powietrza metodą zderzeniową.....36
 - 4.3. Badanie grzybów na ścianach w pomieszczeniach.....38

4.4. Dane dotyczące pensjonariuszy oraz badanie grzybów w materiale klinicznym..	38
4.5. Diagnostyka mykologiczna wyhodowanych grzybów.....	40
4.6. Oznaczanie toksyczności metabolitów grzybów <i>Aspergillus flavus</i>	43
4.7. Analiza statystyczna uzyskanego materiału.....	44
5. WYNIKI BADAŃ.....	46
5.1. Charakterystyka materiału pobranego z powietrza.....	46
5.1.1. Ilościowa ocena flory mykologicznej powietrza pomieszczeń.....	47
5.1.2. Przynależność systematyczna grzybów izolowanych z powietrza.....	55
5.2. Charakterystyka grzybów wyhodowanych ze ścian DPS – I, II, III.....	65
5.2.1. Ilościowa ocena flory mykologicznej powierzchni ścian.....	66
5.2.2. Przynależność systematyczna izolowanych grzybów.....	68
5.3. Charakterystyka pensjonariuszy DPS - I, II, III.....	74
5.3.1. Charakterystyka materiału klinicznego.....	75
5.4. Zależność pomiędzy występowaniem grzybów w powietrzu, na ścianach i na skórze pacjentów w poszczególnych DPS.....	78
5.5. Wyniki badań analizy mykotoksyn grzybów <i>Aspergillus flavus</i>	82
6. DYSKUSJA.....	83
7. WNIOSKI.....	95
8. PIŚMIENNICTWO.....	96
9. STRESZCZENIE.....	108
10. ZAŁĄCZNIKI.....	111
11. SPIS TABEL, RYCIN I FOTOGRAFII.....	114
11.1. Tabele.....	119
11.2. Ryciny.....	161
11. 3. Fotografie.....	177

1. WPROWADZENIE

Zainteresowanie mykologią wzrasta z roku na rok. Wynika to z wielu problemów. Jednym z nich są narastające zagrożenia zdrowotne, związane z przebywaniem człowieka w szkodliwym środowisku. Wraz z postępującą degradacją środowiska naturalnego dają się zaobserwować niekorzystne zmiany w układzie odpornościowym człowieka. Zaburzenia te implikują nieprawidłową reaktywność organizmu na kontakt z drobnoustrojami. Pojawienie się czynników sprzyjających oraz nadmierny wzrost patogennych mikroorganizmów, doprowadza w efekcie do trwałych zmian w organizmie człowieka. Końcowym efektem takiego stanu jest rozwój różnorodnych chorób.

Według najnowszych badań, zakażenia grzybicze wysuwają się na jedno z czołowych miejsc wśród chorób pochodzenia egzogenego. Dominującą rolę odgrywa tutaj nadmiernie skażone sporami grzybów, środowisko człowieka. Powszechnie mówi się o udziale mykoflory w powstawaniu „zespołu chorego budynku” z angielskiego *Sick Building Syndrome* [SBS] (Seifert, 1991; Bogacka, 1997; Cooley i wsp., 1998; Bogacka, 1999; McGrath i wsp., 1999; Terle, 1999; Hodgson, 2000). Udowodnienie związku przyczynowo – skutkowego pomiędzy SBS a konstrukcją budynku, jego systemem wentylacyjnym, wyposażeniem wewnątrz pomieszczeń a dolegliwościami zgłaszanymi przez osoby w nich przebywającymi jest trudne. Do czynników wyzwalających lub warunkujących pojawianie się objawów SBS zalicza się drobnoustroje rozwijające się i bytujące w tych pomieszczeniach. Calorocznemu zarodnikowaniu grzybów sprzyja: stała podwyższona temperatura z dużą wilgotnością, zły system wietrzenia, stosowanie nawilżaczy, pokrywanie całych podłóg wykładzinami. Sama konstrukcja budynków, może sprzyjać rozwojowi grzybów, np. w domach ocieplanych watą mineralną częściej pojawia się *Alternaria*, w domach z ogrodem *Aspergillus*, w pomieszczeniach z cementową podłogą *Cladosporium* (Bogacka, 1996). Mikroorganizmy znajdujące się w powietrzu pomieszczeń mogą trafiać tu z zewnątrz, przy przewietrzaniu lub przy wadliwie działającej wentylacji i klimatyzacji lub też ze źródeł zewnętrznych. Człowiek może być poważnym źródłem zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza. Zasadniczo uznaje się, że rodzaj występujących mikroorganizmów zależy od charakteru otaczającego go środowiska, jednak pewne drobnoustroje są obecne stale w różnych pomieszczeniach (Grzyb i Frączek, 1997).

W prawidłowych, poprawnie higienicznych warunkach eksploatacji stan mikrobiologiczny pomieszczeń podlega nieznacznym wahaniom ilościowym i jakościowym.

Nie należy mylić ze zmiennością ilościową wynikającą z pory roku (Lumpkins, 1973; Doleżał, 1997; Ren i wsp., 2001).

Mikroorganizmy, w tym również grzyby, mogą pozostawać zawieszone w powietrzu przez różny okres czasu, zależnie od prędkości ruchu powietrza, średnicy cząstek aerozolu, wilgotności powietrza, stopnia jego zapylenia i rodzaju grzyba. W stanie wolnym są one niewiele cięższe od powietrza i osiadają powoli w spokojnej atmosferze. Nawet niewielkie ruchy powietrza mogą utrzymywać je nicograniczenie długo w stanie zawieszenia (Krzysztofik, 1992). W trakcie badań prowadzonych w różnego rodzaju pomieszczeniach (domy i mieszkania, zakłady pracy – hale produkcyjne, biura, szpitale, szkoły), w których przebywali ludzie, stwierdzano w powietrzu florę grzybiczą jako dominującą (Bożko i wsp., 1961). Według Kubicy i jego badań (Kubica i wsp., 1972), spośród grzybów izolowanych z sal operacyjnych dominowały następujące rodzaje: *Penicillium* oraz *Aspergillus*. W nieco mniejszej ilości występowały grzyby z rodzajów *Mucor*, *Fusarium* i *Candida*. Pewną grupę stanowiły też grzyby niezidentyfikowane. Istotnym jest fakt, że te same rodzaje grzybów izolowano zarówno z wymazów pobieranych z powierzchni ścian, podłóg i stołów oraz sprzętu znajdującego się na sali operacyjnej. Ogólna liczba grzybów w salach operacyjnych wahała się od 0 do 196 komórek w 1 m³ badanego powietrza. Ocena ilości grzybów odbywała się metodą sedymentacyjną. Badania te przeprowadzono trzydzieści lat temu i pomimo, że obecnie takich samych pomiarów dokonuje się metodą aspiracyjną, brak jednoznacznych norm dotyczących dopuszczalnej liczby grzybów w 1m³ poszczególnych pomieszczeń.

Spory grzybów unosząc się przez długi okres czasu w powietrzu pomieszczeń nie tracą swej toksyczności. Ich metabolity stanowią znaczne zagrożenie dla organizmów narażonych na ich ekspozycję. Obecnie poznano już około 400 metabolitów grzybów, które scharakteryzowano jako mykotoksyny. Większość z tych substancji to związki o zróżnicowanej budowie chemicznej oraz niskiej masie cząsteczkowej. Najważniejszymi z poznanych toksyn grzybów pleśniowych wywołujących intoksykację u ssaków są: aflatoksyny, ochratoksyna A, cearalenon, trichotecyny oraz fumonisyny (Budak, 1998). Działanie mutagenne mykotoksyn wywołuje zaburzenia w transkrypcji i translacji genetycznej. Zaburzenia w zakresie gospodarki białkowo – lipidowej, węglowodanowej, zaburzenia utleniania mitochondrialnego mogą powstawać w wyniku działania mykotoksyn na organizm ludzki. Do najbardziej toksynotwórczych grzybów pleśniowych zaliczamy grzyby z rodzaju *Aspergillus*, a w szczególności *Aspergillus flavus* (Smyk, 1989; Budak, 1998; Janińska i wsp., 2000).

Zarodniki grzybów są silnymi alergenami. Grzyby z rodzaju *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus* zaliczane są do najczęstszych alergenów wywołujących alergię układu oddechowego (Bogacka, 1996, 1998).

Jedną z cech starości biologicznej, oprócz osłabienia zdolności przystosowawczych jest osłabienie systemów obronnych, nie tylko immunologicznych. Ujawniają się przewlekłe, często wcześniej utajone zakażenia bakteryjne, grzybicze i wirusowe, wzrasta zachorowalność na niektóre procesy rozrostowe, słabną możliwości przeciwdziałania zaburzeniom metabolizmu. Skuteczna w normalnych warunkach autoregulacja, dzięki której homeostaza zachowuje charakter równowagi łagodnie dynamicznej, zawodzi w starości. Związane jest to także z wszechobecnością przewlekłych chorób. Do najważniejszych zaburzeń czynnościowych w starości należy upośledzenie wzroku i słuchu, osłabienie powonienia i poczucia smaku, utrata płynności i precyzji ruchów. Przedłuża się czas reakcji, zmniejsza spostrzegawczość, zdolność koncentracji oraz zapamiętywania. Znaczemu ograniczeniu ulega tolerancja na wysiłek, do czego przyczyniają się zmiany w układzie oddechowo - krążeniowym i rozległe zaniki mięśni. Powiązanie ze sobą tych zaburzeń przyczynia się do wzrostu podatności człowieka starego na zakażenia grzybicze. Przyczynę tę pogłębia fakt ograniczenia zdolności samodzielnego przemieszczania się poza obręb pomieszczenia, domu lub oddziału szpitalnego bądź ośrodka pomocy społecznej (Żakowska - Wachelko, 2000).

2. DANE Z PIŚMIENICTWA.

2.1. Grzyby występujące w środowisku człowieka.

Grzyby (*Mycota*, *Fungi*) określa się jako plechowce, którym brak chlorofilu, a w związku z tym – zdolności wytwarzania związków organicznych z substancji nieorganicznych (Kurnatowska, 1998).

Grzyby tworzą grupę systematyczną, która obejmuje szacunkowo 250 000 – 300 000 gatunków, z czego znanych jest około 60 000 (Zyska, 1999). Klasyfikowane są w czterech gromadach: sprzężniaki (*Zygomycota*), workowce (*Ascomycota*), podstawczaki (*Basidiomycota*) i grzyby konidialne (*Deuteromycota*.) (Piontek, 1999). Klasyfikacja ta opiera się na cechach związanych z rozmnażaniem płciowym i ewolucji. Według podziału diagnostyczno - klinicznego rozróżniamy następujące grupy grzybów: grzyby drożdżopodobne, grzyby pleśniowe, dermatofity oraz grzyby dimorficzne (Budak i wsp., 1999).

W biosferze grzyby występują powszechnie, zajmując wszystkie jej części: środowisko powietrzne (aerosfera), wodne (hydrosfera) i lądowe (litosfera). Człowiek i wiele zwierząt żyjących w strefie granicznej aerosfery i litosfery stają się środowiskiem (ontosfera) dla grzybów tworzących wraz z innymi mikroorganizmami ontocenozy określonych narządów (Kurnatowska, 1998, 1999).

W aerosferze zarodniki grzybów wydalane z układu oddechowego np. podczas kichania lub kaszlu osoby chorej mogą bezpośrednio dostać się do następnego żywiciela. Zarodniki grzybów unoszone na cząsteczkach pyłów, podczas tworzenia się prądów powietrznych, dostają się drogą inhalacyjną do kolejnego żywiciela. Odbywa się to często na dużych odległościach. W ten sposób unoszone są zarodniki niektórych grzybów pleśniowych i drożdżopodobnych (Kurnatowska, 1998).

Grzyby drożdżopodobne, głównie z rodzaju *Candida*, mogą przez wszystkie okresy życia człowieka wchodzić w skład ontocenoz narządowych, tworząc składnik mykroflory fizjologicznej. Jedną z dróg przenoszenia się tych grzybów jest tzw. transmisja międzyosobnicza. Odbywa się to np. w czasie porodu pomiędzy układem matka - dziecko. Niektóre grzyby przenoszą się nie tylko w kontaktach człowiek - człowiek, lecz także przez określone zwierzęta. Najlepiej poznano transmisję w odniesieniu do dermatofitów z rodzajów *Trichophyton* i *Microsporum*. Do zoofilnych dermatofitów zaliczamy między innymi: *Trichophyton galinae*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis*. Dermatofity antropofilne mogą przenosić się z człowieka na człowieka np. w rodzinach, w szpitalach,

internatach, domach pomocy społecznej, koszarach. Zaliczamy do nich grzyby z gatunków: *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton tonsurans*, *Microsporum audouinii* oraz *Epidermophyton floccosum*. Opisane dla dermatofitów łańcuchy epidemiologiczne obejmują ludzi, zwierzęta i środowisko (Kurnatowska, 1998).

Gleba, zewnętrzna warstwa litosfery jest rezerwuarem wielu gatunków grzybów. Niektóre gatunki określa się jako typowo geofilne np. *Microsporum gypseum*, *Trichophyton terrestre*, gdyż wykrywa się je w ziemi różnych kontynentów, zaś rzadko na skórze zwierząt lub człowieka. Do grzybów rozpowszechnionych w litosferze należy również *Cryptococcus neoformans*, rozwijający się w naszym klimacie głównie w sezonie jesiennym w wydalinach gołębi, a także w ziemi zanieczyszczonej tymi wydalinami. Z litosferą związane są też inne grzyby wywołujące w ostatnim czasie u ludzi coraz więcej grzybic. Zakażenia te określane są jako hyalohyphomycosis lub phaeohyphomycosis (Matsumoto i wsp., 1994). Wywołane są one najczęściej przez grzyby z rodzajów *Fusarium*, *Penicillium*, *Acremonium*, *Paecilomyces*, *Alternaria*, *Biopolaris*, *Exophiala*, *Exserophilum*, *Phialophora*, *Curvularia* (Plomer - Niezgoda i wsp., 1995; Meinhof i wsp., 1996). Większość z nich cechuje wysoka patogenność w stosunku do licznych roślin, a u ludzi z obniżoną odpornością ich inwazja może stanowić śmiertelne zagrożenie. Wiele grzybów z tych rodzajów można zaliczyć do gatunków oportunistycznych, a więc nie wywołujących grzybic u osób z prawidłową odpornością (Kurnatowska, 1998).

Woda (hydrosfera) stanowi największe skupisko rezerwuarów grzybów. W wodach zarówno słodkich jak i słonych wykrywa się gatunki uznane za ważne czynniki etiologiczne grzybic. Do patogennych gatunków tam występujących można zaliczyć następujące: *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida humicola*, *Rhodotorula glutinis* i *Rhodotorula rubra* (Kurnatowska, 1999).

2.1.1. Patogenność grzybów drożdżopodobnych.

W warunkach klinicznych grzyby mogą być obecne w organizmie człowieka i nie wywoływać objawów klinicznych grzybic. Jeżeli spowodują chorobę, to taką grzybicę nazywamy endogenną. Do grzybic pochodzenia endogennego zalicza się kandydozę wywołwaną przez grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida*. Gatunkiem odpowiedzialnym za około 90% kandydoz jest *C. albicans*. Znaczenie patogenetyczne mają i inne a wśród nich *Candida tropicalis*, *Candida kefyr*, *Candida guilliermondii*, *Candida brumptii*, *Candida parapsilosis* i *C. krusei*. W przebiegu grzybic endogennych wywołanych przez rodzaj *Candida*, do rozwoju zmian klinicznych dochodzi po zaistnieniu ogólnoustrojowych bądź

lokalnych czynników usposabiających takich, jak: cukrzyca i inne choroby endokrynologiczne, ciąża, otyłość, awitaminoza, długotrwała kuracja antybiotykowa, mikrourazy, nowotwory a także stres (Mishara i wsp., 1994).

Fizjologicznie zarodniki grzybów są usuwane z organizmu gospodarza za pomocą naturalnych mechanizmów obronnych. Jeżeli dojdzie do zaburzenia tych procesów, zarodniki grzybów adherują do komórek nabłonków gospodarza, co jest wstępnym etapem prowadzącym do zakażenia. Do najczęstszych zakażeń grzybami drożdżopodobnymi z rodzaju *Candida* zaliczamy: kandydozę jamy ustnej, sromu i pochwy, kandydozę skóry, kandydozę wałów paznokciowych i paznokci. Kandydoza narządowa obejmować może wszystkie narządy i układy wewnętrzne oraz wywoływać uogólnione zakażenie całego organizmu (Macura, 1990, 1993; Baran, 1998; Macura i Gniadek, 2000a).

Innym grzybem drożdżopodobnym wywołującym częste zakażenia grzybicze jest lipofilny *Pityrosporum sp.* W warunkach fizjologicznych bytuje on w mieszkach włosowych skóry głowy oraz w okolicach obfitych w gruczoły łojowe. Grzyb ten ogrywa znaczącą rolę w patomechanizmie powstawania łupieżu skóry owłosionej oraz łupieżu pstrego na skórze klatki piersiowej i ramion, a czasem postaci rozległej na całym tułowiu (Macura i Gniadek, 2000b).

Do grzybic pochodzenia egzogenego wywołanych przez inne grzyby drożdżopodobne zaliczmy kryptokokozę wywołaną przez *C. neoformans*. Grzyb ten dostaje się do organizmu człowieka ze środowiska. Wydaliny gołębi oraz gleba nimi skażona stanowi rezerwuuar zakażenia. Wrotami zakażenia jest układ oddechowy, rzadziej skóra. Jako drobnoustrój mało inwazyjny może przebywać dłuższy czas w tkankach nie wywołując żadnej reakcji. Grzyb ten wykazuje aktywność biochemiczną wytwarzając enzym ureazę, co ma pewne znaczenie w nasileniu procesów zapalnych. *C. neoformans* ma szczególne powinowactwo do centralnego układu nerwowego, może również atakować uszkodzoną skórę i płuca (Macura, 1998).

2.1.2. Patogenność grzybów pleśniowych.

Grzyby pleśniowe są przyczyną zakażeń oportunistycznych, głównie u osób z obniżoną odpornością. Mogą atakować narządy wewnętrzne, skórę i paznokcie. Są też znanymi alergenami odgrywającymi znaczną rolę w patogenezie części przypadków dychawicy oskrzelowej, atopowego zapalenia skóry czy pokrzywki. Najczęściej zmiany skórne wywoływane są przez następujące rodzaje grzybów pleśniowych: *Scopulariopsis*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Chrysosporium*, *Cladosporium* i *Penicillium* (Baran, 1998).

Pleśnica skóry oraz paznokci to częste schorzenie ludzi starszych cierpiących na zaburzenia krążenia, żyłaki, schorzenia ortopedyczne w zakresie stóp oraz cukrzycę. Choroba ta jest wywoływana między innymi przez grzyb pleśniowy *Scopulariopsis brevicaulis*, wnikały do uszkodzonej skóry stóp lub rąk, a najczęściej paznokci stóp, szczególnie narażonych na mikrourazy oraz okluzję. W paznokciu uszkodzonym może rozwinąć się grzybica wywołana przez *Aspergillus sp.*, *Alternaria sp.*, *Cheatomium sp.* oraz rzadziej wiele innych gatunków pleśni (Macura, 1998).

Do grzybów pleśniowych wywołujących grzybicę narządów wewnętrznych zaliczamy grzyby z rodzaju *Aspergillus*. Aspergiloza wywołana jest najczęściej przez gatunek *Aspergillus fumigatus* (Rhodes i wsp., 1992; Sporik i wsp., 1993). Pewne znaczenie w powstawaniu tego rodzaju grzybic posiadają także gatunki *Aspergillus nidulans*, *A. flavus*, *Aspergillus niger* i *Aspergillus terreus* (Varkery i Rose, 1976). Pleśnie te mogą wytwarzać toksyny. *Aspergillus flavus* jest odpowiedzialny za wytwarzanie aflatoksyn B₁, B₂ i M₁ (pochodnych dwufurazokumaryny) (Mori i wsp., 1998), których mechanizm działania polega na hamowaniu syntezy RNA i DNA w jądrach komórkowych (Plomer - Niezgoda, 1997). Schorzenia wywołane przez te grzyby dotyczą najczęściej tkanki płucnej, zatok przynosowych, rogówki, nerek, mózgu, wątroby i mięśnia sercowego (Baran, 1998; Pitt i wsp., 2000). Według VandenBergha (VandenBergh i wsp., 1999) znaczącą rolę w epidemiologii aspergilozy odgrywa środowisko, a zwłaszcza powietrze zanieczyszczone sporami grzybów. Inhalacja sporami grzyba *Aspergillus* powoduje kolonizację nosogardzieli, a w przypadku zaistnienia infekcji układu oddechowego, może doprowadzić u pacjentów z obniżoną odpornością do powstania aspergilozy. Podobne obserwacje poczynił Hospenthal. Według jego badań istnieje zależność pomiędzy ilością zarodników grzybów z rodzaju *Aspergillus* w powietrzu, a wystąpieniem aspergilozy (Hospenthal i wsp., 1998).

Schorzeniem grzybiczym wywołanym przez inny rodzaj grzybów pleśniowych jest mukormikoza. Odpowiedzialne za nią są następujące rodzaje grzybów z rzędu *Mucorales*: *Mucor*, *Rhizopus* i *Absidia*. Ta rzadka choroba powstaje w wyniku wnikięcia zarodników grzybów przez układ oddechowy do płuc i zatok przynosowych, jak również skóry w wyniku urazu. Czynniki predysponującymi do powstawania tego schorzenia są: cukrzyca, i inne choroby przebiegające z kwasicą metaboliczną, oparzenia, złośliwe choroby hemolityczne i nowotwory płuc. Jest to typowe zakażenie oportunistyczne, powstające dopiero wtedy, gdy inna choroba podstawowa upośledza funkcjonowanie organizmu gospodarza (Midgley, 1997; Macura, 1998).

Do nielicznych zakażeń grzybiczych zaliczamy penicyliozę wywołaną przez grzyby z rodzaju *Penicillium*. Najczęściej jest to grzybica układu oddechowego wklajająca chorobę podstawową. Według Tomšikovej i jej badań do roku 1985 izolowano grzyby z rodzaju *Penicillium* głównie od pacjentów z chorobami górnych dróg oddechowych. Natomiast od roku 1988 obserwuje się wzrost częstości izolacji pleśni *Penicillium* od chorych z upośledzoną odpornością, co w przypadku tych dodatkowych zakażeń może doprowadzić do śmiertelnej fungemii. Powszechne uznawanie grzybów z rodzaju *Penicillium* za całkowicie nieszkodliwe saprofity wydaje się, więc niesłuszne (Pitt, 1994; Tomšikova, 1996).

Bardzo rzadko spotkać można zakażenia wywołane przez takie rodzaje grzybów pleśniowych jak *Alternaria* i *Cheatomium*. Słuszności tego stwierdzenia dowodzą badania prowadzone przez Plomer – Niezgodę wraz z zespołem. Wykazała ona, że w latach 1975 - 1994 spośród 19 137 badań mikologicznych grzyby z rodzaju *Alternaria* sp. wyizolowano łącznie u 51 chorych, co stanowiło 0,3% badanych. Najczęściej grzyby z tego rodzaju izolowano ze zmienionych chorobowo płytek paznokciowych i skóry stóp, rzadziej z płytek paznokciowych i skóry rąk (Plomer - Niezgoda i wsp., 1995).

Alergia na antygeny grzybów pleśniowych jest coraz częściej spotykanym schorzeniem układu oddechowego. W zależności od wieku badanej grupy, warunków klimatycznych i mieszkaniowych, rodzaju choroby atopowej oraz użytej metody diagnostycznej, procentowy udział alergii na grzyby jest oceniany na 5 – 20% (Droszcz i wsp., 1966; Bogacka, 1996). Izolowaną alergię tylko na antygeny grzybów spotyka się rzadko, głównie dotyczy ona grzybów z rodzajów *Cladosporium* i *Alternaria* (Maling, 1986; Kleine - Tebe i wsp., 1993; Bogacka, 1996). *Cladosporium* jest grzybem szeroko rozpowszechnionym w przyrodzie. Rozwija się na martwych tkankach roślinnych i zwierzęcych. Stężenie jego zarodników w powietrzu atmosferycznym zaczyna zwiększać się w maju, osiągając maksimum w sierpniu, wrześniu i październiku. W listopadzie poziom ten gwałtownie spada. Podobne obserwacje poczyniono na wszystkich kontynentach. Zawsze odnotowywano wzrost poziomu tego rodzaju grzybów, w stosunku do innych rodzajów w okresie letnim (Krawczyk i wsp., 1997). W Neapolu liczba zarodników *Cladosporium* w sierpniu przekracza 10 000 w 1m³ powietrza. Jest to grzyb szczególnie dobrze rozwijający się w krajach nadmorskich. W przeciwieństwie do powietrza atmosferycznego, w środowisku wewnątrzdomowym *Cladosporium* bywa rzadziej stwierdzanym grzybem pleśniowym i dotyczy to szczególnie okresu jesień – zima (Rudzik, 1994). Jednakże należy zwrócić uwagę, że jest on jednym z najbardziej alergizujących rodzajów grzybów pleśniowych. Bytuje w pomieszczeniach wilgotnych z dużą ilością tapet i boazerii (Schober, 1991; Bogacka, 1997).

Najczęściej jest odpowiedzialny za alergię wziewną (oculorhinitis, mould asthma). Zarodniki *Cladosporium* mogą być również przyczyną alveolitis allergica - płuco pracownika przemysłu tytoniowego (Rolfson, 1987). Często występuje alergia krzyżowa pomiędzy grzybami pleśniowymi z rodzajów *Cladosporium* i *Alternaria*. *Alternaria* występuje częściej w klimacie śródziemnomorskim i podobnie jak *Cladosporium* odpowiedzialna jest za alergię wziewną (oculorhinitis, mould asthma). Może też wywoływać alveolitis allergica – płuco pracownika przemysłu tytoniowego (Bogacka, 1996). Alergia na grzyby nie musi dotyczyć wszystkich alergenów zawartych w grzybach (Bebłowska, 1995). W przypadku źle dobranych ekstraktów, izolowanych z potencjalnie wywołujących uczulenie grzybów, może dojść do fałszywie ujemnych wyników. Dotyczy to szczególnie alergenów grzybów pleśniowych z rodzaju *Aspergillus* i grzybów drożdżopodobnych z rodzaju *Candida* (Bogacka, 1996). Głównym alergenem wziewnym inicjującym uczulenie na *Aspergillus* jest Asp 5, znajdujący tylko w sporach grzyba (Little i wsp., 1993). W przypadku aspergilozy oskrzelowo – płucnej dominuje uczulenie na alergeny obecne w strzępkach grzybni Asp 1, 7, 13 lub/i na enzymy wydzielane przez rosnący grzyb do podłoża: elastazę lub kolagenazę (Bogacka, 1996). Uczulenie na grzyby *Candida* może dotyczyć tylko jednego z serotypów A, B lub C, a kwaśna proteaza, wydzielana przez rosnący grzyb do podłoża jest odpowiedzialna za skurcz oskrzeli u osób uczulonych na grzyby drożdżopodobne (Bogacka, 1998).

2.1.3. Rola mykotoksyn w patogenności grzybów.

Relacje między występowaniem grzybów pleśniowych a zapadalnością i zachorowalnością na choroby układu oddechowego zwróciły uwagę lekarzy już w XIX wieku. Na przełomie lat 60. i 70. naszego stulecia problem ten zaczął narastać. Czyniono obserwacje oraz prowadzono coraz liczniejsze badania w kierunku oceny zależności, pomiędzy metabolitami, wytwarzanymi przez niektóre gatunki grzybów pleśniowych, a objawami chorobowymi pojawiającymi się u ludzi narażonych na kontakt z nimi (Budak, 1998). Obecnie poznano już około 400 metabolitów grzybów, które scharakteryzowano jako mykotoksyny. Większość z tych substancji to związki o zróżnicowanej budowie chemicznej oraz niskiej masie cząsteczkowej. Najważniejszymi z poznanych toksyn grzybów pleśniowych wywołujących intoksykację u ssaków są: aflatoksyny, ochratoksyna A, cearalenon, trichotecyny oraz fumonisyny (Budak, 1998; Pitt i wsp., 2000). Działanie mutagenne mykotoksyn wywołuje zaburzenia w transkrypcji i translacji genetycznej. W wyniku błędnej translacji następuje zmiana we włączeniu aminokwasu do syntezowanego łańcucha polipeptydowego w stosunku do istniejącego kodu, z powodu braku swoistości

tRNA. Translacja genetyczna kontroluje kolejność włączenia aminokwasów do łańcuchów peptydowych w czasie syntezy białek. Mykotoksyny są silnymi inhibitorami polimerazy RNA (nukleotydylotransferazy) i DNA (dezoksynukleotydylotransferazy), co z reguły prowadzi do blokady syntezy białek u organizmów (Smyk, 1989).

Badania nad toksycznością mykotoksyn rozpoczęły się od obserwacji zatruć związanych z konsumpcją zapleśniałych produktów spożywczych. W 1960 roku badania potwierdziły, że zatrucie indyków w Anglii było spowodowane jedną ze znanych mykotoksyn, a mianowicie aflatoksyną. Inne obserwacje dotyczyły zależności pomiędzy zachorowalnością a narażeniem człowieka na zawarte w powietrzu mykotoksyny grzybów pleśniowych (cyt. za Budak, 1998). W 1969 roku Amerykanie opisali cztery przypadki białaczki w jednym z domów, w którym stwierdzono obecność grzyba *Aspergillus parasiticus*, wytwarzającego mykotoksyny z grupy aflatoksyn. Profesor Julian Aleksandrowicz wraz z profesorem Bolesławem Smykiem w Krakowie w latach 1970 – 71 poczynili obserwacje związane z występowaniem chorób nowotworowych, głównie białaczek, a obecnością w domach chorych pacjentów dużych ilości grzybów toksynotwórczych. Obserwacje te dotyczyły szczególnie najgroźniejszego gatunku z grupy grzybów toksynotwórczych – *A. flavus* (cyt. za Smyk, 1989; Zyska, 1999; cyt. za Ochmański i Barabasz, 2000). W 1984 roku grupa amerykańskich chemików oznaczyła, że w ciągu ośmiu godzin grupa robotników w przetwórnii orzeszków ziemnych wdycha 16ng aflatoksyny B₁, co po kilku latach pracy w takim środowisku poważnie zagraża zdrowiu (Zyska, 1999).

Kolejne badania dotyczyły środowiskowego zagrożenia, związanego z występowaniem w powietrzu grzybów z gatunku *Stachybotrys atra*, tworzącego mykotoksynę z grupy trichotecyn. Na podstawie badań fińskich (cyt. za Janińska i wsp., 2000), przeprowadzonych w zawilgoconych domach, wykazano, że mykotoksyny produkowane przez pleśń z rodzaju *Stachybotrys* są potencjalnie cytotoksyczne i immunosupresyjne. Według ustaleń, spośród znanych piętnastu gatunków *Stachybotrys*, tylko kilka produkuje silne mykotoksyny: makrocycliczne trichotecyny, (satratoksyny F, G, H, vererucarynę J, roridynę E) i mniej cytotoksyczne proste trichotecyny takie jak trichodermol i trichodermina (Janińska i wsp., 2000).

Toksycznymi metabolitami grzybów z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium*, obecnymi w środowisku człowieka są aflatoksyny oraz ochratoksyna A (Pitt, 1994, Pitt i wsp., 2000). Aflatoksyny są toksycznymi metabolitami wytwarzanymi przede wszystkim przez gatunki *A. flavus* i *A. parasiticus*. Wyodrębniono i scharakteryzowano kilka aflatoksyn, a mianowicie aflatoksyne: B₁, B₂, G₁ i G₂. Spośród nich aflatoksyne B₁ jest silnym czynnikiem

karcynogenym. W organizmach zwierząt mlecznych, takich jak krowy, kozy, owce, dostająca się do pokarmu aflatoksyna B₁ jest hydroksylowana, a następnie wydzielana z mlekiem już w postaci aflatoksyn M₁ i M₂. Toksyczność tych ostatnich związków jest mniejsza niż aflatoksyny B₁. Inną substancją powstającą z aflatoksyny B₁ na drodze enzymatycznej redukcji jest aflatoksikol. Może być on zarówno odkładany w tkankach zwierzęcych, jak również wydzielany do mleka. Tkanki są magazynem substancji toksycznej. Po wytworzeniu z aflatoksikolu epoksydu, związek ten ma właściwości mutagenne (Mori i wsp., 1998; Pitt i wsp., 2000). Ochratoksyna A spotykana jest jako toksyczny metabolit grzybów *Aspergillus ochraceus*. Ochratoksyna A wspólnie z innymi metabolitami grzybów pleśniowych uszkadza przede wszystkim nerki. Posiada także właściwości genotoksyczne. W Bułgarii, na Węgrzech i w byłej Jugosławii, stwierdzono u ludzi w wieku 25 - 30 lat endemiczne występowanie nefropatii. Zdiagnozowano je jako chorobę bałkańską, powstałą w wyniku spożywania zbóż i produktów zbożowych, a także mięsa i jego przetworów zakażonych grzybami pleśniowymi (Budak, 1998; Pitt i wsp., 2000). Istnieje ogromna ilość metabolitów grzybów, Tabela 1 przedstawia wybrane cztery rodzaje grzybów pleśniowych, ich metabolity oraz zakres działania toksycznego (Smyk, 1989; Pitt, 1994; Fischer i wsp., 1998).

Tab. 1.
Gatunki grzybów pleśniowych, ich metabolity oraz zakres działania toksycznego.

Gatunek grzybów pleśniowych	Metabolity- mykotoksyny	Zakres działania toksycznego
Alternaria		
A. alternata	altenuina	przeciwbakteryjne, cytotoksyczne, fitotoksyczne
A. longipes	alterotoksyna, alternariol	przeciwbakteryjne, cytotoksyczne, fitotoksyczne
A. tenuis	eter metylowy alternariolu	cytotoksyczne, fitotoksyczne
Aspergillus		
A. candidus	cytrynina	nefrotoksyczne
A. chevalieri	gliotoksyna	przeciwbakteryjne, fitotoksyczne
A. clavatus	patulina	nefrotoksyczne, rakotwórcze, mutagenne, teratogenne
A. fischeri	fumigatyna	przeciwbakteryjne, fitotoksyczne
A. flavus	aflatoksyny, B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ , M ₁ , M ₂ , B _{2A} , G _{2A} , GM ₁ , P ₁ sterigmatocystyna	mutagenne, teratogenne, rakotwórcze, cytotoksyczne, hepatokarcinogenne
A. fumigatus	fumigatyna	fitotoksyczne
A. nidulans	sterigmatocystyna	rakotwórcze
A. niveus	cytrynina	nefrotoksyczne

A. ochraceus	ochratoksyny A i B	rakotwórcze, nefrotoksyczne, cytotoksyczne
A. parasiticus	aflatoksyny	mutagenne, teratogenne, rakotwórcze, cytotoksyczne, hepatokarcinogenne
A. sydowi	sterigmatocystyna	rakotwórcze, inne
A. terreus	kwas terreinowy, patulina	rakotwórcze, mutagenne. – inhibitor <i>Trichomonas vaginalis</i>
A. versicolor	sterigmatocystyna	rakotwórcze, inne
Fusarium		
F. graminearum	zearalenon (F-2)	mutagenne, teratogenne, fitotoksyczne
F. nivale	niwalenol, fuzarenon	mutagenne, teratogenne, fitotoksyczne
F. sporotrichioides	sporofurazyna, T-2 tetraol	mutagenne, teratogenne, fitotoksyczne
F. scirpi	scirpentriol, T-2 toksyna	mutagenne, teratogenne, fitotoksyczne
Penicillium		
P. citreo - virde	citreowirydyna	centralny system nerwowy
P. citrinum	cytrynina	przeciwbakteryjne, nefrotoksyczne
P. cyclopium	kwas penicilliowy, penitrem B	rakotwórcze, tremorgenne
P. expansum	cytrynina, patulina, kwas penicylinowy	przeciwbakteryjne, rakotwórcze, nefrotoksyczne
P. islandicum	luteoskiryna	rakotwórcze, mutagenne, cytotoksyczne
P. martensii	kwas penicylinowy	rakotwórcze
P. oxalicum	kwas sekalonikowy	rakotwórcze, mutagenne, nefrotoksyczne
P. olivino - virde	kwas penicylinowy	rakotwórcze
P. palitans	cytrynina, kwas penicylinowy, penitrem B	rakotwórcze, nefrotoksyczne, tremorgenne,
P. patulum	patulina	przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze, mutagenne, rakotwórcze, teratogenne
P. puberulum	kwas penicylinowy	rakotwórcze, mutagenne, cytotoksyczne
P. purpurogenum	rubratoksyna A, B	rakotwórcze, mutagenne, teratogenne, fitotoksyczne, cytotoksyczne
P. rubrum	rubratoksyna A, B	rakotwórcze, mutagenne, teratogenne, fitotoksyczne, cytotoksyczne
P. rugulosum	rugulozyna	rakotwórcze, mutagenne, cytotoksyczne, fitotoksyczne
P. urticae	patulina	przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze
P. viridicatum	wirydikatyna, ochratoksyna A	rakotwórcze, mutagenne, teratogenne, nefrotoksyczne, fitotoksyczne
P. jenseni	dikumarol	obniża krzepliwość krwi, uszkadza odporność przeciwnowotworową

Do rodzajów grzybów pleśniowych produkujących toksyczne metabolity zaliczamy także *Claviceps*, *Phoma*, *Scopulariopsis*, *Stachybotrys*, *Trichotecium*, *Trichoderma* (Smyk i wsp., 1986; Smyk, 1989; cyt. za Ochmański i Barabasz, 2000).

2.2. Choroby Budynków (Sick Building Syndrome).

Konstrukcje, którym udowodniono szkodliwy wpływ na zdrowie ludzkie, zwykle określać się w literaturze jako „chore budynki”, a zaburzenia zdrowotne powstałe w wyniku przebywania w nich – „zespołem chorego budynku” *Sick Building Syndrome* [SBS] (Seifert, 1991; Bogacka, 1998, 1999; Cooley i wsp., 1998; McGrath i wsp., 1999; Tearle, 1999; Hodgson, 2000). Pojęcie to wprowadził w 1997 roku Jethon, nazywając zespół objawów chorobowych u ludzi pracujących w klimatyzowanych wysokościowcach zespołem „złego” budownictwa (Jethon, 1997). Udowodnienie związku przyczynowo – skutkowego pomiędzy konstrukcją budynku, jego systemem wentylacyjnym, wyposażeniem wewnątrz pomieszczeń a dolegliwościami zgłaszanymi przez osoby w nich przebywającymi jest trudne. Do czynników wyzwalających lub warunkujących pojawianie się objawów SBS zalicza się:

- złą wymianę powietrza;
- zanieczyszczenia wydzielane w budynkach;
- drobnoustroje rozwijające się i bytujące w pomieszczeniach;
- niewystarczającą kontrolę temperatury i wilgotności pomieszczeń;
- hałas;
- nadmierne oświetlenie;
- występowanie pola elektrostatycznego;
- efekty psychologiczne wynikające ze stale zamkniętych okien, braku prywatności, stresów;
- brak kontroli klimatu wewnętrznego budynku.

Pod koniec lat 80. zwrócono uwagę na to, że z objawami chorobowymi wyraźnie korelują:

- tzw. czynnik runa – sumaryczna powierzchnia dywanów, zasłon i materiałów wykończeniowych mebli w stosunku do objętości pomieszczeń;
- tzw. czynnik półek – przestrzeń zajęta przez otwarte półki w stosunku do objętości pomieszczeń (Flannigan i wsp., 1989).

Te dwa czynniki mogą być uważane za prawdopodobne źródło zanieczyszczeń organicznych, pyłu i substancji pochodzenia nie organicznego. Objawy występujące oraz ich intensywność nie zawsze jest związana z samym pomieszczeniem, ale mają na nie także wpływ takie czynniki jak status społeczny, kondycja fizyczna, stan emocjonalny oraz wcześniejsze choroby, szczególnie dróg oddechowych i skóry (Stenberg i wsp., 1994). Objawy te mijają jednak po opuszczeniu szkodliwych pomieszczeń lub po poprawie warunków środowiskowych w nich istniejących. Do objawów tych należą:

- podrażnienie oczu, nosa, krtani i gardła;
- chrypka;
- gorączka klimatyzacyjna;
- zwiększona częstotliwość nieżytów dróg oddechowych i napady kaszlu;
- uczucie suchości skóry i błon śluzowych;
- zaczerwienienie skóry, parestezje (kłucie, mrowienie, drętwienie, cierpięcie, palenie skóry) związane z uszkodzeniem lub podrażnieniem nerwów czuciowych lub obwodowych;
- objawy zmęczenia i nudności;
- bóle i zawroty głowy;
- senność;
- objawy neurotyczne, w tym obniżenie koncentracji, pamięci, zdolności do pracy umysłowej (Zyska, 1999; Niven i wsp., 2000).

Dolegliwości pracowników nowych, klimatyzowanych biur długo traktowano jako zespół zmęczeniowy (*chronic fatigue syndrome* - CFS), masową histerię (*mass hysteria* - MS) lub nadwrażliwość na związki chemiczne (*multiple chemical sensitivity* - MCS). W odróżnieniu od choroby budynków, powyższe dolegliwości nie mijają wraz ze zmianą budynku, ale łagodnieją po poprawie warunków socjalnych czy korekcie zaburzeń emocjonalnych (Bogacka, 1999). Ustalenie listy dolegliwości i chorób, które najczęściej powtarzały się wśród pracowników chorych budynków, oraz wykazanie powszechnie stwierdzanych czynników uznanych za szkodliwe doprowadziło do określenia terminu *Indoor Air Quality* - IAQ. Mianem tym określa się normy oraz dopuszczalne stężenia substancji uważanych za szkodliwe dla zdrowia, które występują w środowisku wewnętrznym budynków (Apter, 1994; Bogacka, 1997). W Europie obowiązują normy ustalone w 1987 roku przez WHO – *Indoor Air Guidelines for Europe*, natomiast w USA przez *Occupational Safety and Health Administration* normy heating, ventilation, and air conditioning - HVAC. Według Seiferta strategie rozwiązywaniu problemów SBS nie mogą opierać się jedynie na IAQ lub HVAC, muszą być specyficzne dla każdego budynku i winny korelować z czynnikami psychologicznymi (Seifert, 1991).

Wśród czynników mających wpływ na powstawanie SBS nie małą rolę odgrywają mikroorganizmy, między innymi grzyby (Summerbell i wsp., 1994). Grzyby pleśniowe, znajdują dogodne warunki do wegetacji w klimatyzowanych budynkach oraz w pomieszczeniach starych, gdzie występuje upośledzona wymiana powietrza zewnętrznego i wewnętrznego. Na podstawie badań przeprowadzonych przez Cooley i współautorów,

wykazano korelację pomiędzy dominacją danego gatunku grzybów a syndromem chorego budynku. Dotyczyło to takich rodzajów grzybów jak *Penicillium* i *Stachybotrys* (Cooley i wsp., 1998). Podobne badania przeprowadził McGrath i współautorzy w 1999 roku w USA. Badania te porównywały profile powietrza pod względem obecności grzybów w pomieszczeniach chorego budynku z profilem powietrza zewnętrznego. Dominującym gatunkiem występującym w powietrzu badanych pomieszczeń był grzyb z rodzaju *Penicillium*. W powietrzu zewnętrznym grzyby z rodzaju *Cladosporium* dominowały w czterech próbkach. W pozostałych dwóch przeważały grzyby z rodzaju *Penicillium*. Wyniki te pokazują, że jeśli nawet profile powietrza zewnętrznego pod względem stężenia grzybów cały czas ulegają zmianie, to profile powietrza wewnętrznego najczęściej pozostają bez zmian (McGrath i wsp., 1999).

Zgodnie z wynikami badań przeprowadzonych w wielu ośrodkach naukowych na całym świecie, można określić rodzaje grzybów pleśniowych najczęściej występujących w powietrzu pomieszczeń chorych budynków. Dominującymi są następujące: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*. Do częściej występujących można zaliczyć także takie rodzaje jak: *Fusarium*, *Stachybotrys*, *Epicoccum*, *Scopulariopsis*, *Pullularia* czy *Curvularia* (Bogacka, 1997, 1998; Noble i wsp., 1997; Cooley i wsp., 1998; Khan i wsp., 1999; McGrath i wsp. 1999; Hiipakka i Buffington, 2000; Piotrowska i wsp., 2000).

2.2.1. Cechy budynków mające wpływ na jakość powietrza wewnątrz pomieszczeń.

1. Teren, na którym stoi budynek i zewnętrzne warunki klimatyczne.

Budynki bez podpiwniczenia mają większą zdolność kumulowania wilgoci wewnątrz pomieszczeń. Systemy klimatyzacyjne w klimacie sub - i tropikalnym są bardziej narażone na skolonizowanie przez pleśnie i bakterie. Starzenie się i zła konserwacja klimatyzacji prowadzi do niebezpiecznego dla zdrowia wzrostu stężenia bioaerozolu zawierającego endotoksyny bakteryjne i mykotoksyny (Garrison i wsp., 1993; Spaul, 1994;). Według badań prowadzonych w siedmiu szpitalach we wschodniej części Stanów Zjednoczonych, najczęściej filtry znajdujące się w urządzeniach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych były kolonizowane przez następujące rodzaje grzybów: *Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Penicillium* oraz *Rhinochadiella* i *Beauveria-like* (Simmons i wsp., 1997; cyt. za Krajewska - Kulak i wsp., 2000).

2. Wiek budynków.

Nowo wykończone budynki cechują się wyższym stężeniem formaldehydu (Kliburn, 2000), a także *volatile organic compounds* - VOC lotnych związków organicznych takich jak: SO₂, CO, CO₂, NO, NO₂ oraz *semivolatile organic compounds* - VOCs półlotnych związków organicznych takich jak heksanol, cykloheksan i benzen (Bogacka, 2001). Substancje te uwalniane są z nowych mebli, wykładzin, tapet, ścian, środków czyszczących, kserokopiarek i faksów (Bogacka, 1999). Nowoczesne energooszczędne systemy budowy domów, ocieplanie budynków, wprowadzenie szczelnych, wręcz hermetycznych okien, powoduje wzrost temperatury powierzchni ścian pomieszczeń, co sprzyja rozwojowi grzybów pleśniowych w mieszkaniach (Zyska, 2001; Darlington i wsp. 2000). Stare budynki, nie remontowane, stanowią doskonałe środowisko dla intensywnego wzrostu grzybów pleśniowych. Pomieszczenia wilgotne o upośledzonej wymianie powietrza, często z widocznym zapleśnieniem ścian i sprzętów, stanowią doskonały rezerwuuar dla zarodników grzybów. Na podstawie badań własnych, przeprowadzonych w dwóch oddziałach 110 - letniego domu pomocy społecznej w Krakowie, stwierdzono istotnie statystycznie wyższą liczebność grzybów przy ($p < 0,01$) w oddziale nie remontowanym aniżeli remontowanym (Macura i Gniadek, 2000a). Według Miller i jego badań w blisko 90% pomieszczeń poddanych badaniom, izolowano te same grzyby, zarówno z powietrza jak i ze ścian. Nie wykazano też istotnych różnic w średniej liczbie grzybów w 1 m³ pomiędzy pokojami z największym, a najmniejszym zagrzybieniem ścian (Miller i wsp., 2000). Podobne badania przeprowadzono w Anglii i Szkocji na przestrzeni lat 1983 – 1986, gdzie w 15 mieszkaniach angielskich i 47 szkockich, dwadzieścia siedem tych samych gatunków grzybów występowało zarówno w powietrzu mieszkań, jak i w spleśniałych materiałach budowlanych i wykończeniowych (cyt. za Zyska, 1999). Remonty zwiększają w powietrzu pomieszczeń stężenie zarodników grzybów pleśniowych, głównie *Penicillium* i *Aspergillus*. Spotykano epidemie szpitalne aspergilozy w oddziałach lub w pobliżu szpitali, gdzie prowadzono prace budowlane (Arnow i wsp. 1978; Cornet i wsp., 1999). Brak remontu lub niewłaściwa konserwacja systemów klimatyzacyjnych zwiększa ekspozycję na bioarozole oraz staje się rezerwuarem bakterii np. *Legionella* i grzybów z rodzaju *Fusarium* (Pejtersern i wsp., 2001).

3. Rodzaj materiałów budowlanych.

Złe lub niewłaściwe zastosowanie materiałów wykończeniowych np. lentex, płytki PCV, kleje, tapety, farby, tworzywa sztuczne i produkty ich degradacji oraz inne związki organiczne mogą być źródłem pożywienia dla różnych drobnoustrojów, w tym grzybów toksynotwórczych (Ochmański i Barabasz, 2000; Barabasz i Jaśkowska, 2001). Źródłem

zarodników grzybów pleśniowych mogą być również owocniki grzybów rosnących na drewnie (np. boazeria, parkiet). Powierzchnie cementowe sprzyjają kolonizacji *Cladosporium*, ocieplane watą mineralną – *Alternarii* (Bogacka, 1997). Doskonałą pożywkę dla grzybów stanowią tapety. Wzrost grzybów na tapecie odbywa się na jej powierzchni. W późniejszym okresie czasu strzępki grzybni wnikają do włókien tapety powodując jej rozmiękanie. Procesowi temu może towarzyszyć przykry zapach stęchlizny, a przede wszystkim przebarwienie na tapecie. Z badań przeprowadzonych w budynku Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Katowicach z 31 próbek tapet wyizolowano 35 gatunków grzybów. Najważniejsze z nich to: *A. flavus*, *A. fumigatus*, *Fusarium solani* oraz *S. atra* (Zyska, 1999). Płyty gipsowo - kartonowe, zwane w budownictwie suchymi tynkami, stanowią także doskonałą pożywkę dla grzybów. Wystarczy lekkie zawilgocenie płyt albo skroplenie się na nich pary zawartej w powietrzu, aby doszło do ich zapleśnienia (Zyska, 1999). Nielsen i współautorzy dokonali badań materiałów budowlanych m.in. tapet i płyt gipsowo – kartonowych izolowanych z zawilgoconych budynków. Oceniano zdolność produkowania przez izolowane grzyby pleśniowe toksycznych metabolitów. Wyhodowane gatunki i rodzaje takie jak: *Chaetomium globosum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium polonicum*, *Aspergillus versicolor*, *A. niger* i *Alternaria* sp. produkowały mykotoksyny. W badaniu tym nie stwierdzono mykotoksyn produkowanych przez następujące grzyby: *Ulocladium* sp., *Paecilomyces* sp. oraz *Aspergillus ustus*, pomimo, że znane są ich toksyczne metabolity (Nielsen, 1999). Wielka płyta, żużlobeton, beton piankowy i komórkowy stały się bardzo sprzyjającym materiałem do bytowania i rozwoju grzybów pleśniowych. Niska temperatura i duża wilgotność tych materiałów stanowią idealne podłoże do ich rozwoju. Mocznik i celuloza w nich zawarta dają im dodatkowo składniki odżywcze. Należy pamiętać, że pleśnie bytujące w przegrodach betonowych mają wystarczająco zasobne środowisko w tlen, węgiel, azot, siarkę i fosfor. Niektóre z rodzajów pleśni wykorzystują do swego rozwoju, CO₂ występujący obficie w powietrzu pomieszczeń. Wiadomo, że w początkowym okresie eksploatacji, materiały betonowe mają odczyn alkaliczny, w którym rozwój pleśni jest ograniczony. Pod wpływem CO₂ i SO₂ następuje zmiana odczynu na kwaśny, optymalny dla rozwoju grzybów (Muszyński i wsp., 1995).

2.2.2. Czynniki fizyko - chemiczne wpływające na rozwój grzybów w budynkach.

Górna granica wilgotności względnej powietrza ze względu na komfort cieplny wynosi 60% - 70%. Grzyby pleśniowe rozwijają się już przy wilgotności względnej powietrza

wynoszącej 60,5%, podczas gdy bakterie wymagają znacznie większej wilgotności względnej powietrza, bo powyżej 85% (Zyska, 1999).

Wzrost grzybów odbywa się w różnych temperaturach. Grzyby mogą przetrwać w temperaturach poniżej 0°C, nie wykazując cech wzrostu. Optymalna temperatura kiełkowania konidiów *A. niger* wynosi 34°C do 36°C. W temperaturze od 50°C do 60°C wzrost większości grzybów ulega zahamowaniu i zamiera. Panuje jednak przekonanie, że grzyby cechuje wytrzymałość na oddziaływanie temperatury w szerokim zakresie. Powszechnie stosowanym systemem klasyfikacji drobnoustrojów ze względu na ich wymagania temperaturowe jest system uwzględniający zakresy temperatur kardynalnych. Według tego systemu klasyfikacji drobnoustroje można podzielić na trzy grupy: psychrofile, mezofile i termofile - Tabela 2 (Libudzisz i wsp., 2000).

Tab. 2.

Zakres temperatur kardynalnych dla drobnoustrojów psychrofilnych, mezofilnych i termofilnych.

Drobnoustroje	Zakres temperatur (°C)		
	Minimum	Optimum	Maksimum
Psychrofile	-23-0	ok. 15	≤20
Mezofile	10-25	20-37	35-50
Termofile	25-45	45-65	60-90

Psychrofile to mikroorganizmy, których optymalna temperatura wzrostu wynosi około 15°C, a maksymalna 20°C lub poniżej. Wśród grzybów drożdżopodobnych do często spotykanych psychrofilów zaliczmy niektóre gatunki *Candida* i *Rhodotorula*. Spośród gatunków grzybów pleśniowych najczęściej występują *Aureobasidium pullulans* i *Botritis cinerea*. *Geotrichum candidum*, *C. albicans*, *C. krusei* i *C. tropicalis* w temperaturze 0° C przez wiele miesięcy zachowują w wodzie lub ziemi swoje właściwości inwazyjne (Kurnatowska, 1998). Mezofile to w większości grzyby drożdżopodobne oraz pleśniowe np. z rodzaju *Aspergillus* (Libudzisz i wsp., 2000). Termofile występują również wśród drobnoustrojów eukariotycznych. Rozwój termofilnych grzybów zaobserwowano podczas zgrzewania się siana składowanego w niewłaściwy sposób. W procesie tym oprócz bakterii termofilnych uczestniczyły liczne gatunki termofilnych grzybów m. in. *Absidia ramosa*, *A. fumigatus* (Libudzisz i wsp., 2000; Janda i Falkowski, 2001).

Dla rozwoju grzybów rozkładających materiały czynnikiem tak samo ważnym jak temperatura jest wilgotność powietrza i podłoża. Interakcja tych dwóch czynników wyraża się

wskaźnikiem równowagi higroskopijnej o symbolu a_w , który określa się także jako aktywność wody. W uproszczeniu wskaźnik ten jest odpowiednikiem aktywności względnej środowiska gazowego, a więc powietrza. Wskaźniki równowagi higroskopijnej a_w dla grzybów są niższe niż dla bakterii, gdzie dla tych ostatnich warunkiem rozwoju jest a_w w zakresie od 0,99 do 0,995. Najniższa zmierzona wartość a_w odnosząca się do grzyba *Xeromyces bisporus* wynosi 0,605 i oznacza, że przy wilgotności względnej powietrza 60,5% może dojść do zapleśnienia materiału. Grzyb ten wytwarza zarodniki dopiero po 120 dniach. Do grzybów, które wymagają większej wilgotności powietrza i podłoża zaliczamy grzyby z gatunku *A. flavus*. Wymaga on wartości wskaźnika a_w 0,902, czyli bardzo wilgotnego środowiska (Zyska, 1999).

Światło na rozwój grzybów może oddziaływać w sposób bardzo różny. W zależności od gatunku może hamować zarodnikowanie, lub spowodować ich obfitszy wzrost. U jednego z gatunków *Alternaria* stwierdzono, że światło o długości fali 0,415 μm – 0,490 μm całkowicie hamuje zarodnikowanie, zaś o długości fali poniżej 0,39 μm i powyżej 0,5 μm wręcz je stymuluje do wzrostu (Zyska, 2001).

Wpływ ciśnienia hydrostatycznego na wzrost grzybów nie jest dostatecznie zbadany. Wielokrotnie izolowano grzyby z próbek wody morskiej z głębokości 4610 m, a nawet 6000 m (Zyska, 1999). Grzyby są niewrażliwe na hiperbarię. Znajdują się jednak takie, które ulegają inaktywacji przy ciśnieniu 400 MPa i wyższym np. *Rhizopus oryzae* czy *Candida utilis* (Libudzisz i wsp., 2000). Szczególną wytrzymałością na wysokie ciśnienia charakteryzują się formy przetrwalnikowe grzybów. Ciśnienie osmotyczne wewnątrz strzępek niektórych gatunków może sięgać 4255 hPa (42 atm.); dopuszczalne w hodowli wahania ciśnienia osmotycznego są wykorzystywane do różnicowania gatunków, np. rodzaju *Candida* lub *Trichophyton* (Kurnatowska, 1998). Konidia pleśni *A. niger* są niewrażliwe na ciśnienie wynoszące 1000 MPa. Wzrost większości drożdży zostaje jednak zahamowany przy ciśnieniu wynoszącym zaledwie 0,8 MPa. Silne obniżenie ciśnienia hydrostatycznego – hipobaria, a nawet głęboka próżnia nie stanowią większego zagrożenia dla komórek wielu grzybów. W naturalnych środowiskach bytowania grzybów nie występują warunki głębokiej próżni, jednak jej oddziaływanie bywa przedmiotem badań prowadzonych w związku z badaniami kosmicznymi. Formy wegetatywne i przetrwalnikowe grzybów, m.in. należące do gatunków *Cheatomium globosum*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus terreus* nie wykazywały żadnej lub stosunkowo niewielką wrażliwość na działanie głębokiej próżni (Libudzisz i wsp., 2000).

Spośród zewnętrznych czynników chemicznych środowiska, najważniejsza jest jego kwasowość czy zasadowość, wyrażona parametrem pH. Dolne i górne wartości pH, w granicach, których grzyb rośnie, stanowią zakres charakterystyczny dla danego gatunku.

Zakres pH od 5 do 6 jest odpowiedni dla większości grzybów. Ponieważ najczęściej grzybom odpowiadają wartości pH poniżej 7, można stwierdzić, że większość ich jest kwasolubna. Liczne gatunki *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* mogą rosnąć przy pH bliskim wartości 2. Równocześnie takie gatunki grzybów jak *Penicillium variabilis* i *Fusarium oxysporum* rosną w środowisku o pH 11. Dodać należy, że grzyby powodują zmianę pH w podłożu, w którym rosną (Haasum i Nielsen, 1998).

Grzyby należą do tlenowców lub względnych beztlenowców. Zwiększenie w środowisku ilości tlenu zmniejsza masę grzybni i powoduje w niej zmiany zwyrodnieniowe; nie działa jednak błóczy. Zwiększenie zawartości dwutlenku węgla również hamuje wzrost grzybów (Kurnatowska, 1998).

Grzyby posiadają zdolność syntezy enzymów odpowiedzialnych za katalizowanie hydrolizy wiązań, np. C-O, N i C-C - hydrolazy. Wprowadzając standaryzowany test API ZYM (bioMérieux) udało się określić dla różnych gatunków grzybów chorobotwórczych charakteryzujące je enzymogramy, obejmujące od 6 do 15 hydrolaz, spośród 19 zbadanych enzymów. Aktywność 6 lub 7 enzymów ujawnia się u wszystkich grzybów rodzaju *Candida*. Natomiast u pleśni kropidlakowatych wysoką aktywnością enzymatyczną wyróżniają się *A. flavus* (enzymogram składa się z 14 hydrolaz, w tym trypsyny) i *S. brevicaulis* 14 hydrolaz, w tym chymotrypsyny (Kurnatowska, 1998).

2.2.3. Normy dopuszczalnego mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach.

Pomimo upływu ponad 100 lat od pierwszych prób ustalenia przez Odo Bujwida norm dopuszczalnych stężeń mikroorganizmów w powietrzu pomieszczeń, nadal brak jest jednoznacznych standardów dotyczących oceny stopnia skażenia powietrza zarodnikami grzybów. Przyjmuje się, że stopień zanieczyszczenia powietrza pomieszczeń mikroorganizmami zależy głównie od zaludnienia pomieszczeń, aktywności ruchu ludzi, od sanitarno - higienicznego stanu pomieszczenia i od intensywności wymiany powietrza (Piotrowska i wsp., 2001; Stobińska i Skrzycka, 2001; Sessa i wsp., 2002). Krzysztofik (1992) prezentuje w Tabeli 3 dopuszczalny stopień mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza pomieszczeń użytkowych. Autor formułując powyższe normy opierał się na badaniach przeprowadzanych metodą sedymentacyjną (Krzysztofik, 1992). Metoda ta, jak potwierdzają badania własne, jest jednak znacznie mniej dokładną, aniżeli powszechnie stosowana obecnie metoda aspiracyjna – zderzeniowa (Macura i Gniadek, 2000a).

Tab. 3.

Dopuszczalny stopień mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza pomieszczeń użytkowych.

Lp.	Rodzaj pomieszczenia użytkowego	Dopuszczalna liczba mikroorganizmów w 1 m ³ powietrza		
		Ogólna liczba mikroorganizmów	Liczba mikroorganizmów hemolizujących na agarze z krwią	Ogólna liczba grzybów na podłożu Sabourauda
I	Powietrze zewnętrzne (atmosferyczne)	3000	100	1000
II	Pomieszczenia służby zdrowia			
	Sala operacyjna	100	0	0
	Sala opatrunkowa	150	0	50
	Sala z chorymi	1000	50	200
III	Pomieszczenia domów mieszkalnych			
	Kuchnia i jadalnia	2000	100	300
	Salon	1500	50	200
	Sypialnia	1000	50	100
IV	Pomieszczenia szkolne			
	Sale wykładowe	1500	50	200
	Sale do ćwiczeń	2000	100	200
	Sale gimnastyczne	3000	150	300
V	Pomieszczenia produkcyjne			
	Przemysł spożywczy	600	0	0
	Przemysł mięsny	500	0	50
	Przemysł fermentacyjny	600	50	0
	Przemysł farmaceutyczny			
	a. boksy dozowni	100	0	0
	b. hale produkcyjne	3000	50	100

Według Wellsa bakteria *Streptococcus salivarius* winna służyć jako wskaźnik zanieczyszczenia powietrza drobnoustrojami. Potem dodano jeszcze do bakterii wskaźnikowych *Staphylococcus albus* i *Streptococcus viridans*. Tabela 4 podaje propozycję

normy czystości powietrza dla ogólnej liczby mikroorganizmów, z uwzględnieniem pór roku (cyt. za Krzysztofik, 1992).

Tab. 4.

Wskaźniki mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza.

Lp.	Jakość powietrza	Ilość mikroorganizmów w 1 m ³ powietrza			
		Lato		Zima	
		Ogólna liczba	Paciorkowce (zieleniejące, hemolityczne)	Ogólna liczba	Paciorkowce (zieleniejące, hemolityczne)
1	Czyste	1500	16	4500	36
2	Zanieczyszczone	2500	36	7000	124

Polskie wytyczne projektowania szpitali ogólnych, wentylacji i klimatyzacji podają klasy mikrobiologicznej czystości pomieszczeń uwzględniając jedynie bakterie jako wskaźnik czystości powietrza (Charkowska, 1996). W zachodnich normach wielokrotnie częściej niż w wytycznych krajowych pojawia się problem klasyfikacji pomieszczeń czystych pod kątem zawartości mikroorganizmów. Według normy prEN 1631-2 brak wyszczególnienia na poszczególne drobnoustroje, lecz podział dotyczy wielkości ziaren lub liczbę kolonii mikroorganizmów. Tabela 5 zawiera klasyfikację pomieszczeń czystych pod względem zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza według norm prEN 1631 – 2 (Charkowska, 2000).

Tab. 5.

Klasyfikacja pomieszczeń czystych pod względem zanieczyszczenia mikrobiologicznego zawartych w powietrzu według norm prEN 1631 – 2.

Numer strefy	Nazwa strefy	Wykonywany proces	Klasa wg EN	Max liczba ziaren > 0,5µm/m ³	Max liczba kolonii mikroorganizmów kol./m ³
Sfera I	Obszar aseptyczny	Napełnianie produktów i pakowanie	3,5	3 500	5*
Sfera II	Pomieszczenia otaczające aseptyczne	Sterylizacja i mycie pojemników	5,5	350 000	100
Sfera III	Obszar kontrolowany	Transport składników, transport końcowego produktu	6,5	3 500 000	500

*-średnia wartość przynajmniej 10 pomiarów wynosi poniżej 1/m³

Inna klasyfikacja obejmuje klasy czystości pomieszczeń wymaganych przy produkcji materiałów sterylnych i zgodny jest z laminarnym przepływem powietrza. Ta klasa czystości zgodna jest z wymaganiami krajów Wspólnoty Europejskiej (Charkowska, 2000; Porowski i Szczechowiak, 2000).

Tab. 6.
Tabela klas czystości pomieszczeń według wymagań Wspólnoty Europejskiej.

Klasa czystości	Maksymalna dopuszczalna liczba cząstek w 1m ³ równych lub większych niż		Maksymalna dopuszczalna liczba drobnoustrojów zdolnych do życia w 1m ³
	0,5 µm	5 µm	
A Laminarny przepływ powietrza	3 500	0	<1
B	3 500	0	<10
C	350 000	2 000	<100
D	3 500 000	20 000	<200

Polska norma (PN-89/Z-04111/03) zawarta w dokumencie o ochronie czystości powietrza, podaje następujące parametry stężeń grzybów i ich sporów w odniesieniu, do których, można mówić o stopniach zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Przeciętne czyste powietrze atmosferyczne, zwłaszcza w okresie późnowiosennym i wczesnojesiennym, zawiera od 3 000 do 5 000 grzybów w 1m³ powietrza atmosferycznego. Zanieczyszczone powietrze, mogące negatywnie oddziaływać na środowisko naturalne człowieka zawiera powyżej 5 000 a poniżej 10 000 grzybów w 1m³ powietrza atmosferycznego. Jeżeli powietrze zawiera powyżej 10 000 zarodników grzybów 1m³ to liczba ta wskazuje na zanieczyszczenie zagrażające środowisku naturalnemu człowieka.

2.3. Domy Pomocy Społecznej i ich pensjonariusze.

Zgodnie z art. 2a ust. 1 pkt 12 ustawy z dnia 29 listopada 1990 r. o pomocy społecznej (tekst jedn. Dz. U. z 1998 nr 64 poz. 414 z późn. zm.), dom pomocy społecznej jest jednostką świadczącą, na poziomie obowiązującego standardu, osobom wymagającym opieki z powodu wieku lub choroby usługi: bytowe, opiekuńcze, wspomagające, edukacyjne w formach i zakresie wynikających z indywidualnych potrzeb oraz umożliwiającą korzystanie ze świadczeń przysługujących z tytułu powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 15 września 2000 r. w sprawie domów pomocy społecznej (Dz. U. Nr 82, poz.829) zawiera szczegółowe przepisy dotyczące:

typów domów oraz sposobów ich funkcjonowania, standardów, obowiązujących podstawowych usług świadczonych przez domy oraz trybu postępowania przy egzekwowaniu obowiązujących standardów i środków kontroli. Domy, w zależności od tego, dla kogo są przeznaczone, dzielą się na domy dla:

1. osób starych,
2. przewlekle somatycznie chorych,
3. przewlekle psychicznie chorych,
4. dorosłych niepełnosprawnych intelektualnie,
5. dzieci i młodzieży niepełnosprawnych intelektualnie,
6. osób niepełnosprawnych fizycznie,
7. matek z małoletnimi dziećmi i kobiet w ciąży.

W domu dla osób starych mogą przebywać osoby po ukończeniu 30 roku życia, jeżeli charakteryzuje ich mała zdolność adaptacyjna, do zmian otoczenia i okres pobytu tych osób w tym domu przekracza 5 lat. Organizacja domu, zakres i poziom usług świadczonych przez dom powinny uwzględniać w szczególności wolność, intymność, godność i poczucie bezpieczeństwa mieszkańców domu oraz stopień ich fizycznej i psychicznej sprawności. Realizacja przez dom standardu usług oceniana jest przez kontrolę. Kontrola standardu usług świadczonych przez dom dotyczy między innymi zakresu i jakości usług. Polega ona na ocenie warunków życia mieszkańców oraz stopnia realizacji indywidualnych planów wspierania mieszkańców.

2.3.1. Charakterystyka domów pomocy społecznej w Polsce i w powiecie krakowskim.

Idea istnienia domów pomocy społecznej narodziła się z filantropii, z troski o zdrowie ubogich warstw ludności. Przez długie wieki uważano, że dbałość o zdrowie ubogiego społeczeństwa ma wypływać z miłosierdzia. Poglądy te przetrwały do XIX a nawet XX wieku. Musiały jednak napotkać sprzeciw wobec rozwijających się prądów postępowych, które postulowały rozwiązanie problemu poprzez odpowiednią regulację społeczną. Miłosierdzie nie mogło, bowiem zapewnić w sposób skuteczny opieki zdrowotnej ubogim warstwom ludności. W toku walki o postęp społeczny niejednokrotnie wysuwano hasło, iż każdy człowiek ma prawo do zdrowia. Społeczny ruch ochrony zdrowia ukierunkowany był koniecznością zwalczania częstych i powszechnych chorób, a także wspierał powstawanie nowych dziedzin nauk medycznych. Zaczęto zajmować się zagadnieniami epidemiologii, medycyną zapobiegawczą, rehabilitacją oraz problematyką starzenia się i leczeniem ludzi

starych. W drugiej połowie XX wieku powstawały z inicjatywy społecznej kasy chorych i ubezpieczalnie społeczne (Brzeziński, 1988).

Na ziemiach polskich pierwsze domy opieki powstawały z inicjatywy bogatych grup społecznych, których działalność wynikała zarówno z pobudek filantropijnych jak i chęci zabezpieczenia sobie opieki na wypadek kalectwa czy nieuchronnej starości. Wraz z odzyskaniem niepodległości przez Polskę, po II wojnie światowej, troskę o najuboższe warstwy społeczne oraz osoby stare przejęło państwo. Uwłaszczenie oraz przemiany polityczne doprowadziły do upaństwowienia prywatnych domów opieki i przekształcenia ich w Państwowe Domy Opieki. Zaczęto tworzyć także nowe domy i zakłady dla osób upośledzonych psychicznie i fizycznie. Od roku 1968 domy rencistów zaczęto w Polsce nazywać domami pomocy społecznej (Brzeziński, 1988).

Jednym z najstarszych domów pomocy społecznej tak w Krakowie, jak i w Polsce jest Dom Ubogich im. Ludwika i Anny Helclów. Istnieje on od 112 lat służąc niezmiennie przez ten cały czas ludziom potrzebującym pomocy. Powstał w wyniku fundacji zasłużonych dla miasta Krakowa małżonków Helclów. W 1883 roku sporządzony został akt fundacyjny, który był podstawowym dokumentem do rozpoczęcia, a następnie funkcjonowania domu. Projekt Domu Ubogich wykonał znany architekt miejski, który był następnie kierownikiem budowy. Dom budowano od 01.04.1886 r. do 15.04.1890 r. Uroczyste otwarcie odbyło się 24 lipca 1890 r. Zakład wybudowano w stylu renesansu włoskiego. Od początku istnienia był chlubą miasta, stanowił jeden z większych i bardziej nowoczesnych zakładów tego typu w Europie. Urządzenie zakładu odpowiadało nowoczesnym wymogom higienicznym, sale chorych przestrzenne, posiadały odpowiednie wyposażenie. Dom był przeznaczony dla 250 do 300 osób, z których połowę stanowiły osoby zamożne. Wysoka stawka odpłatności pokrywała nie tylko koszty utrzymania, ale pozwalała na przyjmowanie do domu osób biednych. W latach 1890 - 1893 w Domu mieszkało na stałe 110 osób nieuleczalnie chorych i 610 rekonwalescentów. W latach 1914 - 1921 zakład przekształcono w części na Szpital Wojskowy. Pierwsza i II wojna światowa zachwiały byt Domu Ubogich, ale go nie zniszczyły. We wrześniu 1939 roku policja niemiecka zajęła kilka pomieszczeń budynku. W 1941 roku całe jedno skrzydło zostało opróżnione na rozkaz Niemców, którzy stworzyli tam filię więzienia Montelupich dla kobiet. W 1943 roku władze niemieckie przesiedliły mieszkańców Domu wraz z personelem do Szczawnicy. Po wojnie przez rok budynek zajmowało wojsko sowieckie, które dokonało wielu zniszczeń. Po remoncie z końcem 1946 roku przewieziono chorych ze Szczawnicy do Krakowa i Dom powoli wznowił swoją działalność. W 1951 roku Fundacja im. Helclów została zlikwidowana. Z dniem 31.10.1951

roku zarządzono zamknięcie samodzielnej gospodarki zakładu, co oznaczało przejście na gospodarkę państwową. W życiu Domu im. Helclów, będącego odtąd Państwowym Domem Pomocy Społecznej (PDPS) zaczął się nowy okres. W latach 70. i 80. PDPS był nad miarę zagęszczony, zamieszkiwało w nim 700 - 750 osób. W 1990 roku PDPS im. Helclów obchodził uroczystość 100-lecia istnienia. Ten ważny historycznie moment zapoczątkował nowy rozdział w historii zakładu. Przebudowa i modernizacja zakładu nadal trwa i powoduje jego rozgęszczenie. W 1991 roku opracowano 5 – letni plan przebudowy i modernizacji. Od 1991 roku stopniowo remontowane są kolejne oddziały i oddawane do użytku pensjonariuszy (Kronika DPS Helclów, 2000; Frajkowska, 1999; Duda, 1999).

Według danych statystycznych ogłaszanych przez Główny Urząd Statystyczny - GUS na dzień 31 grudnia 1999 roku, w Polsce istniały 904 domy i zakłady stacjonarnej pomocy społecznej. Z pośród nich 188 to domy dla osób starszych. Liczba mieszkańców (pensjonariuszy) tychże domów wynosiła 77 700 osób, w tym ludzi starych 12 700 (Rocznik statystyczny, 2000).

W Krakowie istnieje 17 domów pomocy społecznej. Przebywa w nich łącznie 2 174 pensjonariuszy. W powiecie krakowskim, z wyłączeniem miasta Kraków, jest 9 domów pomocy społecznej, tak prywatnych jak i państwowych. Zamieszkuje w nich 836 pensjonariuszy.

2.3.2. Pensjonariusze domów pomocy społecznej.

Sytuacja demograficzna i ewaluacja (wydłużenie się przeciętnego trwania życia i wzrost proporcji ludzi w starszym wieku) jest jedną z podstawowych determinant aktualnej i przewidywanej sytuacji zdrowotnej społeczeństwa. Według danych ogłaszanych przez GUS przeciętne dalsze trwanie życia dla dzieci przychodzących na świat w roku 1999 wynosi dla kobiet 77,5 lat, dla mężczyzn 68,8 lat. W porównaniu do roku 1990 uległo ono wydłużeniu o 2 lata dla kobiet i 2,3 roku dla mężczyzn (Rocznik statystyczny, 1998). W związku z postępem medycyny, zmianami stylu życia, wzrostem wartości zdrowia, przyrost przeciętnego trwania życia nadal będzie ulegał wydłużeniu. Jeżeli dodatkowo wziąć pod uwagę systematyczny spadek urodzeń, to okazuje się, że w Polsce mamy do czynienia ze starzejącym się społeczeństwem. W roku 1994 osoby po 65 roku życia stanowiły 11% ogólnej populacji kraju, a 5 lat później już 12%. W 1999 roku w domach pomocy społecznej przebywało 0,2% ludzi po 65 roku życia. Przewiduje się, że liczba ta będzie systematycznie wzrastać (Rocznik statystyczny, 1998).

Domy Pomocy Społecznej, nie są jednorodne ze względu na charakter swojej działalności oraz historię. Dom Pomocy Społecznej im. Helclów jest jednym z najstarszych i największych w Krakowie, przeznaczony jest dla osób przewlekle somatycznie chorych. Obecnie przebywa w nim 475 podopiecznych. Osoby, które przekroczyły 80. rok życia stanowią 75% mieszkańców. Ponad połowa pensjonariuszy nie opuszcza samodzielnie łóżka a prawie 70% wymaga stałej opieki pielęgniarskiej. Nieco odmiennie sytuacja wygląda w Domu Pomocy Społecznej przy ul. Krakowskiej. Dom ten przeznaczony jest dla osób przewlekle psychicznie chorych. Można powiedzieć, że kontynuuje tradycje przytuliska Brata Alberta. W chwili obecnej mieszka tam 190 pensjonariuszy. Dom docelowo przeznaczony jest dla 220 osób. Z chwilą wystąpienia w sierpniu 2000 roku katastrofy budowlanej w jednym z oddziałów tego zakładu spowodowało to ograniczenie ilości jego mieszkańców. Dom Pomocy Społecznej w Karniowicach jest najmłodszym z badanych domów, istnieje dopiero od 11 lat. Dom ten znajduje się w budynku zbudowanym z wielkiej płyty i jest przeznaczony dla ludzi starych oraz dla osób przewlekle somatycznie chorych. Zamieszkuje w nim obecnie 100 osób.

2.3.3. Fizjopatologia okresu starczego.

Oczekiwane dalsze trwanie życia (*life expectancy* – LE) ulega przedłużeniu. Coraz częściej jest wyraźna potrzeba przeżycia starości doskonalej, harmonijnej, wolnej od chorób i umożliwiającej kompensację niedogodności wynikających z podeszłego wieku (*successful aging*). Starzenie się jest naturalnym procesem w życiu człowieka i nie należy go mylić z chorobą. Czasowe zdefiniowanie starzenia się jest właściwie niemożliwe, ponieważ sytuacja życiowa poszczególnego człowieka w istotny sposób zmienia jego przebieg. W ocenie procesu starzenia się osoby w podeszłym wieku oprócz wieku kalendarzowego, który tylko w niewielkim stopniu determinuje duchową i fizyczną sprawność człowieka, należy uwzględnić także wiek biologiczny oraz stan psychiczny i sytuację społeczną (Schiefele i wsp., 1998).

Wszechobecność przewlekłych chorób w podeszłym wieku jest jedną z przeszkód na drodze prowadzącej do uzgodnienia, co w starości można uznać za normę. Do najważniejszych zaburzeń czynnościowych w starości należy upośledzenie wzroku i słuchu, osłabienie powonienia i poczucia smaku, utrata płynności i precyzji ruchów. Przedłuża się czas reakcji, zmniejsza spostrzegawczość, zdolność koncentracji oraz zapamiętywania. Znacznemu ograniczeniu ulega tolerancja na wysiłek, do czego przyczyniają się zmiany w układzie oddechowo - krążeniowym i rozległe zaniki mięśni (Brocklehurst i Allen, 1991).

W ciągu ponad trzydziestu lat opisano setki starczych zmian degeneracyjnych i zanikowych, które występują na poziomie molekularno - komórkowym powodując upośledzenie przepływu informacji ze środowiska do wnętrza komórki docelowej. Należy do nich osłabienie receptorowej gotowości wiązań, co zapewne jest skutkiem zmniejszenia powinowactwa i gęstości receptorów. Wynika to ze wzrostu w błonie komórkowej cholesterolu i białek szczególnie wrażliwych na działanie rodników tlenowych, zwiększa się lepkość i sztywność błon. Osłabieniu ulega czynność wtórnych przekaźników komórkowych i białek regulujących. Pogarszają się warunki przekaźnictwa nerwowego. W skutek zmian mikrostruktury odpowiedzi komórki na bodźce stymulujące i hamujące ulegają zakłóceniu, a mechanizmy przystosowawcze działają z opóźnieniem. Zaburzenia adaptacji dotyczą wszystkich poziomów, od molekularno - komórkowych do narządowo – układowych (Żakowska - Wachelko, 2000).

Osoby aktywne i zdrowe zachowują nieraz zdolności przystosowawcze do późnych lat życia. Na ogół jednak adaptacja zawodzi, nie oszczędzając sfery psychicznej. Przełamywanie niechęci osób starszych do zmian niesie ryzyko powikłań psychosomatycznych. Wystąpić może destabilizacja choroby niedokrwiennej serca, depresja, zaburzenie świadomości. Konsekwencją innego rodzaju bywają ciężkie zakażenia (dróg moczowych, układu oddechowego) albo nowotwory, między innymi jako skutek osłabienia obronny immunologicznej. Drugą, oprócz osłabienia zdolności przystosowawczych, cechą starości biologicznej jest osłabienie systemów obronnych, nie tylko na drodze immunologicznej. Ujawniają się przewlekłe, często wcześniej utajone zakażenia bakteryjne, grzybicze i wirusowe, wzrasta zachorowalność na niektóre procesy rozrostowe, słabną możliwości przeciwdziałania zaburzeniom metabolizmu. Skuteczna w normalnych warunkach autoregulacja, dzięki której homeostaza zachowuje charakter równowagi łagodnie dynamicznej, zawodzi w starości (Rutkiewicz, 1979).

Wiek podeszły charakteryzuje kilka cech:

- brak objawów typowych dla choroby lub zaburzenia równowagi wewnątrzustrojowej;
- występowanie niecharakterystycznych dolegliwości przypisywanych często miażdżycy, łagodnemu otępieniu, innym przewlekłym zespołom chorobowym albo przeciążeniu i reakcji na trudne warunki życia;
- występowanie nagłych, dramatycznych symptomów zaburzeń czynności ośrodkowego układu nerwowego albo układu sercowo-naczyniowego, których prawdziwa przyczyna, leżąca poza wymienionymi układami, pozostaje nieraz nie rozpoznana;
- skłonność do załamania homeostazy;

- polipatologia, różne i zmienne powikłania, skutki nicostrożnego leczenia farmakologicznego;
- utajone niedobory witamin i pierwiastków ważnych dla życia, hipoalbuminemia;
- czynniki psychospołeczne, których wpływ na obraz kliniczny, warunki rozpoznania i leczenia, jest w starości szczególnie ważny (Zakowska - Wachelko, 2000).

Do najczęściej nierozpoznanych przyczyn pogorszenia samopoczucia w wieku podeszłym zaliczmy:

- nicostrożne leczenie farmakologiczne;
- zakażenia bakteryjne, wirusowe, grzybicze;
- zaburzenia metabolizmu;
- nadczynność lub niedoczynność tarczycy;
- zaburzenia gospodarki wodno - elektrolitowej;
- chorobę niedokrwinną serca, zespół niedokrwienia jelit;
- niedokrwistości;
- nowotwory;
- niedobory białka, witamin, pierwiastków ważnych dla życia;
- polimialgię reumatyczną;
- guzy mózgu, krwaki wewnątrzczaszkowe, wodogłowie normotensyjne (Miller i Gębska - Kuczerowska, 1998).

Zmiany starcze obejmują wszystkie narządy, między innymi skórę. Najbardziej charakterystyczną cechą skóry u osób starszych jest jej ścięcie i tworzenie się zmarszczek. Skóra staje się mniej sprężysta, robi się sucha i łuszcząca. Czynność gruczołów łojowych i potowych zmniejsza się, temperatura ciała nieznacznie się obniża. Cechą skóry starczej jest zmniejszona przepuszczalność i zdolność wchłaniania. Ukrwienie skóry na skutek zmian miażdżycowych, zwężających światło naczyń, może być niedostateczne. Zmniejsza się odporność kapilarów na uraz. Gojenie się ran w wieku starczym jest znacznie wolniejsze, niż w wieku dziecięcym lub młodym (Rutkiewicz, 1979).

Do częstych zmian w obrębie skóry zaliczamy odleżyny. Mogą one pojawić się w każdym wieku, ale są one szczególnym problemem u osób starych, co pozostaje w bezpośrednim związku z unieruchomieniem. U osób po 70. roku życia często występuje bardzo dokuczliwy i uporczywy świąd uogólniony, nasilający się nieraz w ciągu nocy i powodujący wyczerpującą chorych bezsenność. Świąd starczy jest wyrazem zmian inwolucyjnych w ustroju. Do częstych zmian w obrębie śluzówki jamy ustnej, często o przebiegu przewlekłym, zaliczyć można kandydozę jamy ustnej. Zmiany te mogą być

wywołane przez noszenie nieodpowiednich protez (Pędich i wsp., 1974; Rutkiewicz, 1979; Baran, 1998).

3. ZAŁOŻENIA I CEL PRACY.

Z cytowanego przeglądu piśmiennictwa wynika, że nie wykonywano przekrojowych badań nad występowaniem grzybów w różnych pomieszczeniach domów pomocy społecznej. Dla wypełnienia tej luki podjęto próbę oceny liczebności tych grzybów w środowisku wewnętrznym domów pomocy społecznej. W tym celu porównano ich występowanie w powietrzu, i na ścianach pomieszczeń oraz na skórze pensjonariuszy.

Ponadto podjęto próbę oceny występowania w tym środowisku grzybów zdolnych do produkcji toksycznych metabolitów oraz ustalenia norm czystości mikrobiologicznej powietrza dla badanych pomieszczeń.

4. MATERIAŁ I METODY.

4.1 Wybór Domów Pomocy Społecznej i miejsc pomiarów w tych domach.

W badaniach, do analizy mykologicznej pobierano materiał w trzech domach pomocy społecznej. Dwa z nich znajdowały się w Krakowie: Dom Pomocy Społecznej im. Anny i Ludwika Helclów przy ul. Helclów 2 oraz Dom Pomocy Społecznej przy ul. Krakowskiej 45, trzeci w Karniowicach 10 w gminie Bolechowice powiat krakowski. Przy wyborze domów pomocy społecznej kierowano się następującą zasadą. Dom Pomocy Społecznej im. Helclów wybrano jako pierwszy, z trzech powodów: jest to w Krakowie najstarszy z domów pomocy społecznej i w ciągu swojej działalności podlegał gruntownym remontom, oddziały wewnątrz domu różniły się standardem, a pensjonariusze tego domu stanowili materiał badawczy mojej pracy magisterskiej. Dom Pomocy Społecznej przy ul. Krakowskiej 45 wybrano z dwóch powodów: wieku budynku oraz różnicy standardów w obrębie jego oddziałów. Dom Pomocy Społecznej w Karniowicach 10 wybrano losowo, jako trzeci, znajdujący się poza Krakowem.

Do badań wybrano po dwa różne oddziały z każdego domu pomocy społecznej, różniące się standardem. Przyjęto, że jeden z badanych oddziałów będzie o wyższym standardzie. Dodatkowe pomiary obecności grzybów w powietrzu wykonano na zewnątrz każdego domu. Pomiarów w wymienionych domach pomocy społecznej dokonano na przestrzeni lat 1999 - 2001 w ciągu czterech pór roku. W Domu Pomocy Społecznej im. Helclów pomiary wykonano: jesienią 1999 roku, wiosną 2000, latem 2000 roku oraz zimą 2001 roku. W Domu Pomocy Społecznej przy ul. Krakowskiej pomiarów dokonano: wiosną 2000 roku, latem 2000 roku, jesienią 2001 roku oraz zimą 2001 roku. Pomiary zimowy i jesienny wykonano tylko w jednym z oddziałów, co związane było z katastrofą budowlaną, jaka wystąpiła w sierpniu 2000 roku. W wyniku pęknięcia stropu oddział zamknięto a pensjonariusze zostali przeniesieni do innych oddziałów lub placówek opieki. W Domu Pomocy Społecznej w Karniowicach pomiary zrealizowano w następującym czasie: latem 2000 roku, zimą 2001, wiosną 2001 roku oraz jesienią 2001 roku.

Badania przeprowadzono w wybranych losowo pięciu salach chorych w każdym oddziale i w każdym domu. Dodatkowo badania wykonano w następujących pomieszczeniach: łazienka, WC, korytarz, kuchenka oddziałowa, brudownik, jadalnia, świetlica oraz dyżurka pielęgniarska; łącznie 13 pomieszczeń w każdym z oddziałów.

Materiał do badań pobierano z następujących miejsc: powietrze, jedna ze ścian w sali chorych oraz wybrane miejsca na skórze pensjonariuszy. Do poboru powietrza użyto metody aspiracyjnej. Urządzenie znajdowało się na środku pomieszczenia, około jeden metr nad

ziemią. Jednorazowo, dla każdego pomieszczenia i w każdej porze roku, pobierano 120 litrów powietrza. W tym czasie okna i drzwi pomieszczeń były zamknięte. Powietrze otwartej przestrzeni pobierano przed wejściem do budynku, jednorazowa ilość pobranego powietrza wynosiła 200 litrów.

Materiał ze ścian pomieszczeń pobierano wyłącznie z wybranych sal chorych, w których badano powietrze i w których przebywali pensjonariusze. Do poboru materiału zastosowano technikę Count -Tact. Metoda polegała na jednorazowym odcisku płytki Count - Tact na badanej ścianie, około półtora metra, nad łóżkiem badanego pensjonariusza.

Materiały kliniczne, który stanowiły wymazy od pensjonariuszy, pobierano od osoby znajdującej się w badanej sali chorych. Badany pensjonariusz samodzielnie nie wychodził poza oddział czy placówkę opieki. Badana osoba musiała też przebywać w danej sali chorych, co najmniej sześć miesięcy.

Dla przejrzystości opisu miejsc pozyskiwania materiału do badań przyjęto następujące oznaczenia: DPS Helclów - I, DPS Krakowska - II, DPS Karniowice - III, oddział remontowany - A, oddział nie remontowany - B.

4.2. Ilościowe badanie czystości powietrza metodą zderzeniową.

Powietrze, pod względem ilościowym (ilość jednostek tworzących kolonie – j.t.k., Colony Forming Units – CFU) obecności grzybów oceniano, metodą aspiracyjną za pomocą aparatu zderzeniowego MAS 100 (Merck). Aparat MAS – 100 jest urządzeniem typu zderzeniowego, został opracowany na bazie próbnika powietrza Andersona (Mehta i wsp., 1996; Bellin i Schilinger, 2001; Nesa i wsp., 2001). Spełnia on wymagania wytycznych dla medycyny i Wspólnoty Europejskiej. Aparat pobiera powietrze przez perforowaną płytkę. Powstający strumień powietrza, niosący cząstki, kierowany jest na powierzchnię agaru w standardowej szalce Petriego. MAS – 100 pracuje z wysokowydajną pompą ssącą, ze stałą kontrolą przepływu powietrza. System mierzy ilość przepływającego powietrza i reguluje jego pobieranie ze stałą przepływu 100 l na minutę. Próbnik MAS – 100 kompensuje wpływ wszystkich czynników mogących mieć wpływ na przepływ powietrza, jak np. objętość agaru na szalce Petriego, czy zmiany średnicy szalki (MAS - 100, 2000).

Do przeprowadzonych badań wykorzystano szalki Petriego, z podłożem agarowym Sabourauda z dodatkiem chloramfenikolu. Dodatek chloramfenikolu zapobiegał wzrostowi bakterii na badanej płytce. Zastosowano gotowe podłoże firmy (bioMérieux). Skład suchego podłoża był następujący:

- pepton mięsny 3 g/l;

- pepton kazeiny 3 g/l;
- pepton sojowy 3 g/l;
- ekstrakt drożdżowy 2 g/l;
- ekstrakt słodowy 1 g/l;
- glukoza 19 g/l;
- fosforan jednopotasowy 0,5 g/l;
- fosforan dwusodowy 0,5 g/l;
- agar 13 g/l;
- chloramfenikol 0,5 g/l.

Pobrany materiał po 5 dniowym okresie inkubacji w temperaturze 27° C został poddany analizie ilościowej. Wyrosłe na podłożu kolonie grzybów policzono i ich ilość wyrażona została w jednostkach tworzących kolonie (j.t.k.) Colony Forming Units - CFU. Liczba jednostek tworzących kolonie, została najpierw skorygowana przy pomocy statystycznej tablicy przeliczeniowej, stosownej dla danego aparatu, a potem przeliczona na 1 metr sześcienny powietrza. Zgodnie z zaleceniami Weinerja (1998) przyjęto następujący zapis liczby jednostek tworzących kolonie grzybów w 1m³ powietrza – j.t.k.×m⁻³.

Statystyczna tablica przeliczeniowa opiera się o metodę korekcji statystycznej. Obowiązuje tutaj zasada, że w miarę wzrostu liczby cząsteczek uderzających o powierzchnię płytki spada prawdopodobieństwo, że kolejna cząsteczka trafi do pustego otworu. Tablica przeliczeniowa oparta jest na wzorze

$$Pr = N[1/N + 1/(N-1) + 1/(N-2) + + 1/(N-r+1)]$$

Gdzie Pr = to prawdopodobna statystycznie liczba całkowita,

N = to całkowita liczba otworów w głowicy próbnika (400) (MAS - 100, 2000).

Ogólna liczba grzybów w 1 m³ powietrza atmosferycznego została obliczona według wzoru:

$$X = \frac{a \times 1000}{V}$$

w którym:

a – suma kolonii grzybów, które wyrosły na płytce z pobranej próbki powietrza atmosferycznego.

V – objętość pobranego powietrza atmosferycznego w litrach (PN-89Z-04111/03).

4.3. Badanie grzybów na ścianach w pomieszczeniach.

Do poboru grzybów ze ścian badanych pomieszczeń zastosowano technikę Count - Tact. Taki sposób poboru materiału do badań jest alternatywny do metody wymazów (Krzysko- Łupicka i Latała, 2001). Technika ta pozwalała na bezpośrednie pobieranie materiału na płytkę Count – Tact z gotowym podłożem (patent bioMérieux) przy użyciu aplikatora. Podłoże było zgodne z wymogami Draft European Standard Cent (TC 242) WG2. Zawierało ono cztery czynniki neutralizujące, które inaktywowały pozostałości środków dezynfekujących:

- mieszanina lecytyny, polisorbitu 80 i l - histydyny neutralizująca aldehydy i rodniki fenolowe;
- mieszanina lecytyny i polisorbitu neutralizująca rodniki czwartorzędowych zasad amonowych;
- polisorbit 80 neutralizujący heksachlorofen i rodniki rtęciowe;
- lecytyna neutralizująca chlorheksydynę;
- tiosiarczan sodu, który neutralizował rodniki halogenowe.

Płytką Count – Tact ma średnicę 55 mm oraz nacięcia na całej powierzchni. Menisk wypukły agaru pozwala na bezpośrednie pobieranie materiału ze ściany. Próbkę pobierano z suchych powierzchni. Przykładano agar bezpośrednio do powierzchni ściany. Dołączony do płytki aplikator pozwalał na dostosowanie się do zalecanego nacisku i czasu poboru. Nacisk podłoża na badaną powierzchnię wynosił 500 g (5N), a czas poboru wynosił 10 sekund. Po okresie inkubacji w temperaturze 37°C na okres 3 dni przenoszono płytki do cieplarki o temperaturze 27°C. Kolonie grzybów, które wyrosły na płytkach poddawano liczeniu oraz identyfikacji mykologicznej. Uzyskane wyniki podano jako średnie wartości jednostek tworzących kolonie (j.t.k.) w przeliczeniu na 1 cm² dla każdego z pomieszczeń i zastosowanej techniki – j.t.k.×cm⁻². Przyjęto następujący wzór przeliczeniowy:

$$X = \frac{a}{\pi r^2}$$

w którym:

a – liczba koloni grzybów, wyrosłych na płytce użytej do poboru odcisku,

r - promień płytki w centymetrach (Charkowska, 1996; Krzysko-Łupicka, 2000).

4.4. Dane dotyczące pensjonariuszy oraz badanie grzybów w materiale klinicznym.

Dane dotyczące pensjonariuszy opracowano na podstawie arkusza oceny pacjenta oraz dostępnej dokumentacji medycznej (załącznik 1).

Łącznie przebadano 52 pensjonariuszy przebywających w trzech domach pomocy społecznej. W Domu Pomocy Społecznej im. Helclów 17 osób, w Domu Pomocy Społecznej przy ul. Krakowskiej 20 pacjentów, w Domu Pomocy Społecznej w Karniowicach 15 osób. W placówkach przy ul. Helclów oraz w Karniowicach badano tylko kobiety, natomiast przy ul. Krakowskiej mężczyzn i kobiety. Pacjenci ci przebywali średnio w poszczególnych domach opieki społecznej 10,8 lat i co najmniej 6 miesięcy w sali, w której pobierano materiał do badań. Dziesięcioro spośród badanych przebywało wcześniej w innym domu pomocy społecznej. Wiek pacjentów kształtował się od 50 do 90 lat.

Materiał kliniczny użyty do badań stanowiły wymazy z przestrzeni międzypalcowych stóp i dłoni, wymazy z odleżyn (jeżeli występowały) oraz opilki paznokci zmienionych chorobowo. Materiał pobierano od pensjonariuszy, którzy przebywali, co najmniej sześć miesięcy w badanej sali chorych. Łącznie w trzech domach pomocy społecznej pobrano 276 wymazów (107 z przestrzeni międzypalcowych stóp, 117 z przestrzeni międzypalcowych dłoni, 11 z odleżyn oraz 26 zeszkrobów z płytek paznokciowych stóp i 15 z płytek paznokciowych rąk).

Do poboru wymazów z przestrzeni międzypalcowych zarówno ze stóp jak i dłoni używano jednorazowych jałowych wymazówek, które uprzednio zwilżano roztworem soli fizjologicznej. Jeżeli u badanego pensjonariusza występowała odleżyna pobierano wymaz ze środka do brzegu odleżyny. Do czynności tej używano jednorazowych jałowych wymazówek. W przypadku zaobserwowania u pensjonariuszy zmian grzybiczych w obrębie paznokci stóp lub rąk pobierano opilki ze zmienionej chorobowo płytki paznokciowej. Do tego celu używano jednorazowych skalpeli.

Materiał uzyskany z wymazów oraz z odleżyn, posiewano w pracowni mykologicznej w dniu poboru na skosy z podłożem Sabourauda z dodatkiem chloramfenikolu. Opilki paznokci wysiewano na podłoża: Sabourauda z chloramfenikolem i Sabourauda z chloramfenikolem i aktidionem. Materiał pozyskany z wymazów i odleżyn inkubowano 3 dni w temperaturze 37°C, a kolejne 3 w temperaturze 27°C. Opilki paznokci w temperaturze 27°C inkubowano do trzech tygodni. Wyhodowany materiał poddano ocenie mykologicznej. Liczbę wyrosłych kolonii oceniano w skali półilościowej od + do +++++. Przyjęto, że słaby wzrost na jeden plus jest wtedy, gdy na podłożu wyrosło od 1 do 5 kolonii. Na dwa plusy oceniano ilości grzybów w danym materiale, gdy wyrosło od 6 do 10 kolonii (wzrost obfity). Wzrost na trzy plusy – bardzo obfity, oceniano, gdy ilość grzybów na podłożu wynosiła od 10 do 20 kolonii, zaś na cztery plusy, gdy podłoże było pokryte niepoliczalną liczbą kolonii (zlewny wzrost).

4.5. Diagnostyka mykologiczna wyhodowanych grzybów.

Materiał otrzymany z pomiarów obecności grzybów w powietrzu, na ścianach oraz w materiale klinicznym poddano diagnostyce mykologicznej.

W pierwszym etapie przeprowadzono hodowlę materiału. Podłoża z grzybami pobranymi z powietrza oraz uzyskanymi z odcisków pobranych ze ścian umieszczano w cieplarni w temperaturze 27°C. Po trzech dniach inkubacji rozpoczynano ocenę morfologiczną wyrosłych grzybów. W zależności od rodzaju wyrosłych grzybów płytki pozostawały nadal w cieplarni przez maksymalny okres 14 dni. Materiał pozyskany z wymazów i odczyn inkubowano 3 dni w temperaturze 37°C, a kolejne 3 w temperaturze 27°C. Opilki paznokci w temperaturze 27°C inkubowano do trzech tygodni. Okres inkubacji uzależniony był charakterem pobranego materiału, czasem i optymalnymi temperaturami wzrostu poszczególnych gatunków grzybów pleśniowych i drożdżopodobnych. Wyhodowane kolonie grzybów liczono oraz poddawano identyfikacji gatunkowej (Pawlik i Macura, 1998)

Identyfikacja grzybów drożdżopodobnych polegała na ocenie makroskopowej a następnie mikroskopowej grzybów. Szczegółowej identyfikacji wyhodowanych gatunków grzybów dokonano za pomocą prób biochemicznych. Ocena makroskopowa pozwalała na orientacyjne ustalenie rodzaju lub gatunku grzybów. Po wstępnej diagnozie makroskopowej przygotowywano preparaty podbarwione laktofenolem z błękitem metylenowym. Dla wybranych kolonii trudnych do oceny na podstawie tylko makrohodowli zakładano mikrohodowlę szkiełkową na oryginalnym podłożu Candida ID (bioMérieux). Podłoże to jest wybiórczym chromogennym podłożem do izolacji grzybów drożdżopodobnych i szybkiej identyfikacji *C. albicans*. Podłoże to zawiera:

- ekstrakt drożdży 6g/l;
- ekstrakt słodowy 4,5 g/l;
- pepton kazeinowy 5 g/l;
- substraty i regulatory enzymów 71 g/l;
- mieszanina wybiórcza 0,21 g/l;
- agar 14 g/l.

Po okresie od 24 do 48 godzin inkubacji w temperaturze 37°C dokonywano oznaczeń wyrosłych kolonii. Grzyby z gatunku *C. albicans* barwiły się na kolor niebieski, co było wynikiem wybiórczej hydrolizy chromogennego substratu przez enzym – heksozaminidazę w obecności innego enzymu (patent bioMérieux). Aktywność innego enzymu (nie mającego wpływu na aktywność heksozaminidazy) pozwalała na lepsze rozróżnienie mieszanych

hodowli i wstępną identyfikację innych grzybów. Kolonie hydrolizujące substrat wykorzystanego enzymu uzyskały kolor różowy. Ze względu na różnorodność uzyskanych gatunków grzybów z rodzaju *Candida*, identyfikowanych w oparciu o różowy kolor kolonii oraz innych grzybów drożdżopodobnych uzyskujących kolor kremowo - biały, poddano je pełnej identyfikacji biochemicznej. Próby biochemiczne przeprowadzono na podstawie szeregu identyfikacyjnego dla grzybów drożdżopodobnych API 20 C AUX (bioMérieux). Jest to szereg identyfikacyjny składający się z 20 mikroprobówek, pozwalających w czasie 24 - 48 godzin zróżnicować najczęściej wykrywane gatunki grzybów drożdżopodobnych. API 20 C AUX opiera się na ocenie zdolności grzybów do przyswajania węgla (auksanogram) z 19 następujących związków: glukoza, glicerol, 2-keto – D - glukonian, L - arabinoza, D - ksyloza, adonitol, xylitol, galaktoza, inozytol, sorbitol, α -Methyl - D - Glucoside, N - Acetyl – D - Glukozaamina, celiobiosa, laktoza, maltoza, sacharoza, trehaloza, melecitoza, rafinoza. Skład pożywek użytych do przeprowadzenia opisanego testu był następujący:

- a. woda destylowana 2 ml;
- b. chlorku sodu 0,85 % 2 ml;
- c. medium C 7 ml o składzie:
 - siarczan amonu 5 g;
 - fosforan jednopotasowy 0,31 g;
 - fosforan dwupotasowy 0,45 g;
 - fosforan dwusodu 0,92 g;
 - chlorek sodu 0,1 g;
 - chlorek wapnia 0,05 g;
 - siarczan magnezowy 0,2 g;
 - histydyna 0,005 g;
 - tryptofan 0,02 g;
 - metionina 0,02 g;
 - agar 0,5 g;
 - roztwór witamin 1 μ l;
 - śladowe elementy 10 μ l;
 - woda qsp 1000 μ l.

W pierwszym etapie wytworzono komorę wilgotną w pudełku inkubacyjnym. W tym celu używano 5 ml wody destylowanej. Następnie opisywano pudełko, wyjmowano paski testowe z oddzielnych opakowań i umieszczano w pudełku inkubacyjnym, które następnie nakrywano. Przygotowanie szczepów grzybów drożdżopodobnych do dalszej identyfikacji

polegało na nabieraniu fragmentów kolonii grzybów na pipetę i przenoszeniu do probówki z przygotowaną wodą destylowaną o objętości 2 ml. W wyniku tego działania uzyskiwano zawiesinę o zmętnieniu równym 2 McFarland. Następnie otwierano ampulkę C Medium i przenoszono do niej 100µl (2 - 4 krople) przygotowanej uprzednio zawiesiny. Delikatnie i równomiernie za pomocą pipety rozprowadzano uzyskany materiał. Kolejnym etapem było przenoszenie uzyskanej zawiesiny na paski testowe. Otworki na pasku napelniano zawiesiną. Powierzchnia ich była płaska lub nieco wypukła. Po nałożeniu zawiesiny na paski przykrywano je i inkubowano w temperaturze 37°C przez 48 – 72 godzin. Odczytanie inkubowanego paska następowało po 48 godzinach. Jeżeli testy na poszczególnych związkach były nieczytelne, hodowano je jeszcze przez kolejne 24 godziny. Odczytanie wyników polegało na porównaniu zmętnienia każdego z wgłębień z wgłębieniem oznaczonym 0, które było używane jako kontrola. Wgłębienie o większym zmętnieniu aniżeli kontrola oznaczano wpisując plus na pasku wyników. Identyfikację poszczególnych szczepów, przeprowadzono za pomocą indeksu profilu analitycznego. Wzór uzyskanych odczynów został zakodowany w profilu numerycznym i odpowiadał gatunkowi grzybów drożdżopodobnych. Testy były podzielone na trzy grupy elementarne i każdy mógł uzyskać numery 1, 2 lub 4. Dodając do siebie numery odpowiadające reakcjom pozytywnym, w obrębie każdej z grup, uzyskano siedmiocyfrową liczbę, która tworzyła profil numeryczny. Obecność strząpek lub pseudostrząpek w ocenianym szczepie grzybów tworzyła test 21. Przy wartości pozytywnej uzyskiwało ocenę 4.

Wstępnej identyfikacji grzybów pleśniowych dokonano w oparciu o ocenę makroskopową. Morfologia wzrostu na podłożu Sabourauda, kolor kolonii, jej konsystencja, puszystość, pomagały w ostatecznej identyfikacji szczepu. Ocena mikroskopowa elementów morfologicznych stanowiła kluczowy element rozpoznania wyhodowanego gatunku. Prowadzono ją wykonując preparaty bezpośrednie podbarwione laktofenolem z błękitem metylowym (Merck) dla każdej wyhodowanej kolonii. W przypadku, gdy ocena wyżej wymienionych preparatów nie dawała efektów, zakładano mikrohodowlę szkiełkową i na jej podstawie sporządzano z nich preparaty a następnie dokonywano identyfikacji. Preparaty oglądano w mikroskopie świetlnym pod powiększeniem 100 – 400 razy. Podstawę identyfikacji rodzaju lub gatunku grzybów pleśniowych stanowił wygląd owocników – konidiforów (Larone, 1987; Baran, 1998).

Wybrane szczepy grzybów pleśniowych sfotografowano w makrohodowlach oraz w mikroskopie skaningowym. Zdjęcia spod mikroskopu elektronowego wykonano w Pracowni Mikroskopii Skaningowej Akademii Górniczo Hutniczej w Krakowie. Preparaty do zdjęć

przygotowano zgodnie z obowiązującymi zaleceniami. (Cicciura, 1989). Powiększenia użyte do wykonania zdjęć skaningowych wynosiły odpowiednio: 350, 750, 1 000, 1 500, i 3500 razy.

4.6. Oznaczenie toksyczności metabolitów grzybów *Aspergillus flavus*.

Oznaczenia toksyczności metabolitów grzybów z gatunku *A. flavus* dokonano w Laboratorium Badawczym Mykotoksyn Instytutu Biologii i Ochrony Środowiska Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy.

Dwadzieścia jeden szczepów grzybów *A. flavus*, zdolnych do tworzenia aflatoksyny B₁, B₂, G₁ i G₂ izolowano z różnych środowisk. Dwa szczepy pochodziły z płytek paznokciowych stóp pobranych od pacjentek przebywających zimą w salach nr 1 i nr 2 oddziału IB. Pozostałe badane szczepy izolowano z powietrza różnych pomieszczeń wszystkich trzech DPS, odpowiednio: 13 szczepów z pomieszczeń oddziału IIIB, 5 szczepów z pomieszczeń DPS Helclów (4 z oddziału IA i 1 z oddziału IB), 1 szczep z jadalni oddziału IIA. Szczepy pobrane z pomieszczeń oddziału IIIB izolowano z następujących pomieszczeń: pięć sal chorych, brudownik, łazienka, WC, korytarz, dyżurka pielęgniarska, jadalnia oraz kuchenka oddziałowa. W DPS Helclów z łazienki, WC, sali chorych oddziału IA oraz korytarzy obydwu oddziałów izolowano szczepy *A. flavus*. Oceny stopnia toksyczności powyższego materiału dokonano w październiku 2001 roku. Wyżej wymienione szczepy inkubowano w dwóch powtórzeniach w warunkach tlenowych w temperaturze 26°C przez 6 dni, na podłożu (o składzie: ekstrakt drożdżowy 5g, glukoza 20g, z dodatkiem chloramfenikolu 0,1g, agar 15g - firmy BTL) rozlanym na szalkach. Kolejnym etapem przygotowania materiału było przygotowanie pszenicy, na której namnażano badane szczepy. Do 26 kolb wg Erlenmeyera o pojemności 500ml odważono po 100g ziarna pszenicy. Dodano wody destylowanej do uzyskania wilgotności około 60%. Kolby autoklawowano w temperaturze 121°C przez 30 min, (po autoklawowaniu wstrząsano kolby, celem spulchnienia ziarna). Po 24h schłodzone ziarno autoklawowano ponownie w w/w warunkach. Schłodzone ziarno spulchniono sterylną łopatką i zaszczipiono szczepami grzyba. Z szalek za pomocą 10 ml sterylnego płynu (0,2% pepton; 0,02% Tween 80) splukiwano warstwę zarodnikową oraz opaloną czą zdrapano ostrożnie warstwę zarodników. Uzyskaną objętością (około 5 ml dla każdego szczepu) zawiesiny zaszczipiono kolbę z wysterylizowaną pszenicą. Dokładnie wymieszano przez wstrząsanie. Przygotowano 2 próby kontrolne: K1 - sama pszenica po autoklawowaniu, K2 - pszenica + 5ml płynu do zmywu. Wszystkie kolby inkubowano przez 26 dni w warunkach pokojowych, przy dostępie światła dziennego. Temperatura inkubacji

około 23°C. Po okresie wzrostu (inkubacji) kolby z porośniętą pszenicą przeniesiono do chłodni o temperaturze +5°C, na okres dwóch tygodni, celem stworzenia pleśniom warunków stresowych koniecznych do wytworzenia wtórnych metabolitów. Po 14 - dniowym okresie kolby wyjęto z chłodni, doprowadzono do temperatury pokojowej, autoklawowano 60 minut w temperaturze 121°C. Następnego dnia przeprowadzono ponowne autoklawowanie przez 30 minut w temperaturze 121°C. Ostudzony materiał wyjęto na aluminiowe tacki i suszono w temperatury 40°C - do całkowitego wysuszenia. Następnie zmielono w młynku laboratoryjnym typ M20, spakowano w foliowe woreczki, przechowywano w suchym, ciemnym miejscu do czasu ekstrakcji i analizy instrumentalnej. Do ekstrakcji odważono po 50g każdej próby inokulowanego ziarna, aflatoksyny ekstrahowano mieszaniną metanol/woda (80:20). Przefiltrowany, rozcieńczony ekstrakt przepuszczano przez kolumnkę immunaafinitywną AflaTest (firmy Vicam) w celu oczyszczenia i zagęszczenia roztworu aflatoksyn. Mykotoksyny eluowano metanolem a następnie wodą. 50 µl oczyszczonego roztworu dozowano na kolumnę HPLC (wysokosprawnego chromatografu cieczowego).

Warunki analizy chromatograficznej:

- kolumna LiChrospher RP-18, 250x4mm, 5µm,;
- faza ruchoma: metanol/acetonitryl/woda (20:20:60);
- detekcja fluorescencyjna Ex 362 Em 425;
- tworzenie pochodnej po kolumnie: derywatyzacja przy użyciu KobraCell – elektrochemicznej komory generującej brom z bromku potasu w temperaturze pokojowej.

Chromatogram wzorców obejmuje stężenia: aflatoksyna B₁ – 10,52 ppb, aflatoksyna B₂ – 5,12 ppb, aflatoksyna G₁ – 10,15 ppb, aflatoksyna G₂ – 5,22 ppb. (załącznik 2).

4.7. Analiza statystyczna uzyskanego materiału.

Analizę statystyczną badanego materiału wykonano za pomocą programu komputerowego w Akademickim Centrum Komputerowym CYFRONET w Krakowie.

W analizie statystycznej z uwagi na rozkład danych różnych od normalnego (co oceniano za pomocą współczynników skośności i spłaszczenia) zastosowano metody nieparametryczne. Dla opisu materiału wyznaczono medianę, wartości minimum i maksimum, pierwszy i trzeci kwartył, rozstęp oraz odchylenie ćwiartkowe. Dla porównań czasu poborów na każdym z oddziałów stosowano analizę wariancji Friedmana. Test ten zastosowano dla sprawdzenia, czy materiał dla wszystkich poborów był jednorodny. Do porównań pomiędzy poszczególnymi parami użyto testu Wilcoxona. Dla porównań pomiędzy

oddziałami w każdym z domów stosowano test U Manna - Whitneya. Dla porównań pomiędzy domami oddziałów remontowanych i nie remontowanych stosowano analizę wariancji Kruskala - Wallisa. Służyła ona zbadaniu jednorodności całego materiału. W dalszej kolejności zastosowano test U Manna - Whitneya dla porównań poszczególnych par domów. We wszystkich testach za graniczny poziom istotności przyjęto wartość 0,05 (Siegel, 1956; Zieliński, 1999).

5. WYNIKI BADAŃ

5.1. Charakterystyka materiału pobranego z powietrza.

Badania przeprowadzono w trzech domach pomocy społecznej (DPS im. Helclów – IA i IB, DPS przy ul. Krakowskiej – IIA i IIB oraz DPS w Karniowicach – IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku. Przebadano sześć oddziałów, po dwa w każdym domu. Łącznie badaniami objęto 78 pomieszczeń (po 13 w każdym oddziale). Do oceny ilościowej i jakościowej grzybów obecnych w badanych pomieszczeniach posłużyło 286 próbek powietrza. Dodatkowo pobrano 14 próbek powietrza na zewnątrz domów.

Tabele od 7 do 9 zawierają szczegółową przynależność systematyczną oraz liczby jednostek tworzących kolonie j.t.k. $\times$ m⁻³ dla grzybów izolowanych z powietrza wszystkich pomieszczeń trzech DPS na przestrzeni czterech pór roku. Analiza ilościowa grzybów pozwala na stwierdzenie znacznego zróżnicowania liczby jednostek tworzących kolonie grzybów. Wartości te wahają się w szerokim zakresie od kilkudziesięciu j.t.k. $\times$ m⁻³ - 17 (dla kuchni oddziałowej - wiosna oddział IIB; sali nr 4 – zima, oddział IIIA; dyżurki pielęgniarskiej – zima, oddział IIIB) do tysięcy j.t.k. $\times$ m⁻³ - 12842 dla (WC - lato, oddział IIA). Największe liczby jednostek tworzących kolonie grzybów 12842, 9183, 6833 j.t.k. $\times$ m⁻³ oznaczono latem w trzech pomieszczeniach oddziału IIA (WC, brudownik, korytarz). Z sal chorych najwyższe wartości jednostek tworzących kolonie oznaczono latem w sali nr 1 oddziału IIA - 7983 j.t.k. $\times$ m⁻³ i jesienią w sali nr 3 oddziału IB - 6533 j.t.k. $\times$ m⁻³. Różnicując systematycznie izolowane grzyby zakwalifikowano je do 23 rodzajów (cztery rodzaje grzybów drożdżopodobnych i 19 rodzajów grzybów pleśniowych). Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Candida* a w szczególności z gatunku *C. albicans*. Podobnie często z pobranego materiału wyhodowano grzyby drożdżopodobne z gatunku *Rhodotorula rubra*. Z innych grzybów drożdżopodobnych wyhodowano także grzyby z gatunków *Geotrichum capitatum* i *Cryptococcus laurentii*. Z grzybów pleśniowych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Penicillium*, a w szczególności z gatunku *P. chrysogenum*. Grzyby z tego rodzaju stanowiły największy odsetek flory grzybiczej powietrza pomieszczeń wszystkich oddziałów. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Cladosporium* i gatunku *Alternaria alternata* izolowano najczęściej latem i jesienią z próbek powietrza pobranych z pomieszczeń trzech DPS. Grzyby z rodzaju *Aspergillus* dominowały w materiale pobranym zimą z powietrza pomieszczeń oddziałów IA, IB, wiosną w oddziale IIB

oraz jesienią w oddziałach IIIA i IIIB. Różnicując pozostałe wyrosłe kolonie grzybów pleśniowych zakwalifikowano je do następujących rodzajów i gatunków: *Rhizopus*, *Mucor*, *Scopulariopsis*, *Fusarium*, *Acremonium*, *Stachybotrys*, *Chrysosporium*, *Paecilomyces*, *Sporotrichum*, *Verticillium*, *Botritis*, *Monilia sitophila*, *Pseudallescheria boydii*, *Trichothecium roseum*, *Madurella grisea*.

Zbiorczo w Tabeli 10 przedstawiono przynależność systematyczną oraz ilości grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) wyhodowanych z próbek powietrza pobranych z zewnątrz (powietrze atmosferyczne) trzech DPS na przestrzeni czterech pór roku. Ilościowa analiza wyhodowanych grzybów pozwala na stwierdzenie ich znacznego zróżnicowania od 25 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla próbki pobranej wiosną – wejście oddział IIIB) do 1120 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla próbki powietrza pobranej jesienią - wejście DPS Helclów). Jesienią podobnie duże liczby grzybów wyhodowano z próbek powietrza pobranych przed wejściem DPS Helclów - 1120 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ i DPS Karniowice – 1115 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, a latem – 1075 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ przed wejściem DPS Karniowice. Najmniejsze liczby grzybów $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ izolowano wiosną – 25 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ próbka pobrana przed wejściem do oddziału IIIB oraz zimą – 50 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ próbka pobrana przed wejściem DPS Helclów. Spośród wyizolowanych grzybów wyróżniono grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* (*C. humicola*, *C. guilliermondii*, *C. famata*) i z gatunku *Rhodotorula rubra* oraz grzyby pleśniowe z następujących rodzajów: *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Trichothecium*, *Acremonium*, *Stachybotrys*, *Scopulariopsis*, *Verticillium*, *Monilia*, *Madurella*, *Botritis*. Najczęściej z pobranych próbek powietrza izolowano grzyby z rodzaju *Penicillium*. Grzyby z tego rodzaju otrzymano wiosną i zimą z materiałów pobranych przed wejściem do wszystkich DPS, latem z próbek aspirowanych przed wejściem do oddziałów IA i IB, IIA oraz IIIA i IIIB, a jesienią z próbek pobranych przed wejściem do oddziałów IA i IB oraz IIIA i IIIB. Grzyby z rodzaju *Cladosporium* wyhodowano ze wszystkich próbek powietrza zewnętrznego pobranego latem i jesienią.

5.1.1. Ilościowa ocena flory mykologicznej powietrza pomieszczeń.

W 13 pomieszczeniach oddziału remontowanego DPS Helclów - IA w całym okresie badawczym pobrano 52 próbki powietrza i z wszystkich izolowano grzyby (Tab. 11). Średnia liczba jednostek tworzących kolonie grzybów była zawarta w przedziale od 50 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla jadalni - próbki pobrane jesienią i zimą oraz dla świetlicy i sali chorych nr 2 - próbki pobrane zimą) do 1250 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla brudownika - próbka pobrana jesienią). Dla próbek izolowanych z następujących pomieszczeń: sala chorych nr 1 (wiosna oraz zima), sala chorych nr 2 (lato),

łazienka (lato) i brudownik (wiosna oraz jesień) liczby $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ grzybów w powietrzu przekraczały wartość 1000 jednostek. Spośród pomieszczeń tego oddziału najliczniejszą mykoflorą grzybiczą charakteryzowało się powietrze pobrane we wszystkich porach roku z sali nr 1 (od $150 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ do $1083 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$). W tym samym okresie badawczym z powietrza pobranego z jadalni izolowano zdecydowanie najmniej grzybów (od $50 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ jesienią i zimą do $333 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ w próbkach pobranych latem). W oddziale IB uzyskane średnie ilości grzybów wahały się w szerokim zakresie od kilkudziesięciu ($50 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ dla korytarza - próbka pobrana wiosną) do kilkutysięcy ($6533 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ dla sali nr 3 - pomiar wykonany jesienią). Zdecydowanie największe liczby grzybów w 1 m^3 powietrza obserwowano w materiałach pobranych jesienią w czterech salach chorych. Wartości te mieściły się w przedziale od $1256 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla sali nr 2) do $6533 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla sali nr 3). Zimą we wszystkich salach chorych tego oddziału obserwowano najmniejsze ilości jednostek tworzących kolonie grzybów: od $58 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla sali nr 2) do $108 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla sali nr 5).

Analizy ilościowe mykoflory zasiedlającej powietrze pomieszczeń oddziału remontowanego DPS Krakowska - IIA wykazały obecność grzybów od 75 do $12842 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (Tab. 12). Najmniejsze liczby grzybów w pobranych próbkach izolowano wiosną z takich pomieszczeń jak jadalnia i świetlica. Najwyższą średnią ilość grzybów w 1 m^3 powietrza stwierdzono latem w WC. W oddziale tym ilości izolowanych jednostek tworzących kolonie grzybów na podłożu stałym w 49 przypadkach przekraczały 100 jednostek na 1 m^3 powietrza. Stosunkowo wysokie ilości grzybów stwierdzono w próbkach izolowanych w okresie letnim, mieściły się one w przedziałach od 200 do $7983 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ dla wszystkich sal chorych oraz od 225 do $12842 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ dla pozostałych pomieszczeń. W oddziale IIB średnie liczby grzybów w 1 m^3 powietrza mieściły się w przedziale od $17 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla kuchni oddziałowej - wiosna) do $608 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla sali nr 1 - wiosna). Jesienią i zimą w oddziale tym nie wykonano pomiarów, ze względu na katastrofę budowlaną.

W pomieszczeniach oddziału remontowanego DPS Karniowice - IIIA ilości izolowanych grzybów w 1 m^3 powietrza mieściły się w przedziale od $17 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla sali nr 4 - pomiar dokonany zimą) do $1306 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla jadalni - pomiar dokonany latem) - (Tab. 13). W oddziale IIIB ilościowa analiza materiału badawczego wykazała, że średnia liczba grzybów w 1 m^3 powietrza mieściła się w zakresie od $17 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ do $1083 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Zdecydowanie najwięcej grzybów oznaczano jesienią w pomieszczeniu zwanym brudownikiem - $1083 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Ilości grzybów ocenionych w innych próbkach były już niższe, a najwyższa spośród nich wynosiła 683 jednostek tworzących kolonie grzybów w 1 m^3

powietrza. W oddziale tym najmniejsze ilości grzybów obserwowano w próbkach pobranych zimą i mieściły się w przedziale od $17 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla dyżurki pielęgniarskiej) do $450 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ (dla sali nr 2). W dziesięciu na trzynaście próbek powietrza średnia liczba jednostek tworzących kolonie grzybów nie przekraczała $83 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$.

Dla pełniejszego opisu ilości wyhodowanych grzybów, posłużono się statystyką opisową. Wyznaczono medianę, wartości minimum i maksimum, 1. i 3. kwartyli, rozstęp oraz odchylenie ćwiartkowe. Dla porównań jednorodności czasu poboru materiałów na każdym z oddziałów, stosowano analizę wariancji Friedmana (Tab. 14 - 16).

W Tabeli 14 zamieszczono wartości estymatorów wyliczone dla grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) wyhodowanych z próbek powietrza pobranych z pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB). W oddziale IA wyznaczając wartość środkową - medianę dla wszystkich 52 pomiarów, oddzielnie dla 13 próbek pobranych w każdej porze roku, najwyższą wartość $425 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ oznaczono dla materiałów pobranych wiosną, a najmniejszą wartość $83 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ dla próbek izolowanych zimą. Podobną zależność dla pomiarów dokonanych wiosną i zimą, zaobserwowano wyznaczając 1. i 3. kwartyli oraz odchylenie ćwiartkowe. Dla próbek pobranych wiosną (poniżej których stwierdzono jedną czwartą obserwacji) ilość grzybów w 1 m^3 powietrza, wynosiła $283 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Wartość liczbowa, poniżej której notowano trzy czwarte wszystkich obserwacji stanowiła $508 (\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3})$ powietrza. Odchylenie ćwiartkowe stanowiące połowę odległości między 1. a 3. kwartylem, było największe wiosną i wynosiło $112,5 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Zimą stwierdzono następujące wartości: dla 1. kwartyli - $50 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, dla 3. kwartyli - $108 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, dla odchylenia ćwiartkowego $29 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Przy zastosowaniu analizy wariancji Friedmana wysunięto wniosek, że dla wszystkich poborów ilości grzybów izolowanych z tych samych pomieszczeń, w zależności od pory roku były różne i statystycznie istotne ($p < 0,001$). W oddziale IB najwyższą wartość środkową $778 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ otrzymano dla pomiarów wykonanych jesienią, a najniższą medianę $108 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ dla pomiarów dokonanych zimą. Wartości wyliczone dla 1. i 3. kwartyli oraz odchylenia ćwiartkowego były najwyższe w pomiarach wykonanych jesienią, a najmniejsze w pomiarach dokonanych zimą. Jesienią wynosiły one odpowiednio $367 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, $1256 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, $444,5 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, a zimą $92 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, $175 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ i $41,5 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Porównując rozstępy (stanowiące miarę pomiędzy wartościami minimalnymi i maksymalnymi wyliczonymi dla ilości grzybów izolowanych z tych samych pomieszczeń w poszczególnych porach roku) stwierdzono, że we wszystkich porach roku w oddziale IA ich wartości były podobne. W oddziale IB wartości rozstępu dla jesieni znacznie odbiegały od wartości wyliczonych dla

pozostały pór roku. Dla próbek pobranych w oddziale IB, stosując analizę wariancji Friedmana stwierdzono, że dla wszystkich poborów ilości izolowanych grzybów, były we wszystkich porach roku różne, statystycznie istotne ($p < 0,001$).

Rycina 1 przedstawia mediany $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Helelów – IA i IB na przestrzeni czterech pór roku. Na Rycinie w zależności od czasu poboru porównano wartości środkowe (mediany), średniego stężenia grzybów oddziału IA i IB. Najwyższą wartość mediany stwierdzono w próbkach pobranych jesienią w oddziale IB, a najniższą zimą także w tym samym oddziale. W tej porze roku zarówno dla oddziału IA jak i IB zaobserwowano najmniejsze ilości grzybów.

W Tabeli 15 porównano liczby grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) izolowanych z powietrza pomieszczeń IIA i IIB (DPS Krakowska). Wartość środkowa - mediana oznaczona dla grzybów izolowanych wiosną z powietrza 13 pomieszczeń oddziału IIA wynosiła 142 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Była ona najniższą w porównaniu do innych wartości median wyznaczonych dla tych samych pomieszczeń w pozostałych porach roku. Zimą wartość ta wynosiła 175 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ latem 267 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, jesienią 475 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ i ta ostatnia była jednocześnie najwyższą w całym okresie badawczym. W przypadku takich estymatorów jak: 1. i 3. kwartył, najniższe wartości stwierdzono dla próbek pobranych wiosną i wynosiły one odpowiednio 108 i 158 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Najwyższa wartość, poniżej której zanotowano jedną czwartą obserwacji, wynosiła 342 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ powietrza - pomiar jesienny. Najwyższą wartością stanowiącą wartość graniczną, poniżej której obserwowano trzy czwarte pomiarów odnotowano latem i równała się 6 833 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Rozstęp, stanowiący odległość pomiędzy wartością minimalną i maksymalną był najwyższy latem i wynosił 12 642 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Najniższą wartość tego estymatora stwierdzono zimą - wynosił on 234 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ powietrza. W przypadku odchylenia ćwiartkowego (stanowiącego połowę odległości między 1. a 3. kwartyłem) największą wartość wyliczono latem (3 300 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$), a najmniejszą wiosną (25 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$). W oddziale tym stosując analizę wariancji Friedmana stwierdzono, że dla wszystkich pomiarów liczby grzybów izolowanych z tych samych pomieszczeń, we wszystkich porach roku były różne i statystycznie istotne ($p < 0,001$). W oddziale IIB wartość środkowa wyznaczona dla grzybów izolowanych z 13 próbek pobranych wiosną, równała się 83 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ powietrza. Wartość ta była niższa od mediany wyliczonej dla lata - 242 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Dla innych estymatorów, wartości te były we wszystkich przypadkach niższe wiosną aniżeli latem. Liczba grzybów stanowiąca wartość graniczną, poniżej której obserwowano jedną czwartą pomiarów wiosną wynosiła 67 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ powietrza, a latem 192 $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Dla tych samych pór roku wartość graniczna, poniżej której

obserwowano trzy czwarte pomiarów wynosiła wiosną $208 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ i $375 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ latem. Porównując rozstępy, stanowiące odległość pomiędzy wartościami minimalnymi i maksymalnymi wyliczonymi dla grzybów tych samych pomieszczeń w dwóch porach roku, stwierdzono, że wiosną wartości te były niższe aniżeli latem. Podobną zależność stwierdzono wyznaczając odchylenie ćwiartkowe. W oddziale IIB wartość tego estymatora dla lata była wyższa aniżeli wiosną. Z uwagi na małą liczebność próbek pobranych z powietrza pomieszczeń oddziału IIB w stosunku do badanego materiału nie zastosowano analizy wariancji Friedmana.

Rycina 2 przedstawia mediany $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ grzybów wyhodowanych z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska IIA i IIB na przestrzeni czterech pór roku. W zależności od czasu poboru porównano wartości środkowe - mediany dla średniej ilości grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń oddziału IIA i IIB. Najwyższą medianę wyliczono dla jesieni w oddziale IIA, a najmniejsze wartości środkowe dla wiosny, tak w oddziale IIA jak i IIB. Jak wspomniano wyżej z powodu katastrofy budowlanej w oddziale IIB jesienią i zimą nie wykonywano pomiarów.

W Tabeli 16 porównano wartości median, minimum, maksimum, 1. i 3. kwartyła, rozstępu i odchylenia ćwiartkowego dla ilości grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice – IIIA i IIIB na przestrzeni czterech pór roku. Wyznaczając medianę dla pomiarów wykonanych we wszystkich porach roku, w 13 pomieszczeniach oddziału IIIA, jej najwyższą wartość $425 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ stwierdzono dla pomiarów wykonanych latem. Najniższą wartość środkową wyliczono dla 13 próbek pobranych zarówno wiosną jak i zimą ($200 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$). W przypadku takich estymatorów jak 1. i 3. kwartył ilości izolowanych grzybów były najwyższe latem odpowiednio: $233 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ i $950 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, a najniższe zimą, odpowiednio: $83 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ i $392 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. W pomiarach dokonanych latem zaobserwowano największy rozstęp - $1031 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$, natomiast zimą stwierdzono jego najmniejszą wartość – $325 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Dla pomiarów dokonanych w oddziale IIIA odchylenie ćwiartkowe było najwyższe w pomiarach letnich ($279 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$), a najniższe wiosną i jesienią ($50 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$). W oddziale IIIB najwyższą medianę wyliczono dla pomiarów wykonanych latem ($483 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$), a najniższą wartość środkową stwierdzono zimą ($67 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$). Najwyższą wartość graniczną dla 1. kwartyła wyliczono dla pomiarów dokonanych latem, a dla 3. kwartyła dla pomiarów dokonanych jesienią. Wartości graniczne dla 1. i 3. kwartyła były najniższe zimą i wynosiły odpowiednio 50 i $83 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Dla takiego estymatora jak rozstęp, najwyższą wartość otrzymano dla próbek pobranych jesienią, a najniższą dla obserwacji

wykonanych wiosną - $284 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$. Najwyższą wartość odchylenia ćwiartkowego, stanowiącego połowę odległości między 1. a 3. kwartylem wyliczono jesienią, a najmniejszą zimą. Stosując analizę wariancji Friedmana, stwierdzono, że dla wszystkich poborów ilości izolowanych grzybów, w zależności od czasu poboru i dla każdego oddziału oddzielnie, były różne, statystycznie istotne ($p < 0,001$).

Rycina 3 przedstawia mediany $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ grzybów wyhodowanych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice – IIIA i IIIB na przestrzeni czterech pór roku. Najwyższe mediany stwierdzono dla pomiarów wykonanych latem zarówno w oddziale IIIA jak i oddziale IIIB. Najniższe wartości mediany obserwowano zimą, w oddziale IIIB.

Po zastosowaniu testu Friedmana, stwierdzono, że w poszczególnych oddziałach liczby grzybów izolowanych z powietrza, na przestrzeni czterech pór roku, były statystycznie różne ($p < 0,001$). Celem sprawdzenia czy ilości izolowanych grzybów w zależności od terminu poboru w tym samym oddziale różniły się między sobą zastosowano test Wilcoxona (Tab. 17 – 19).

Tabela 17 zawiera statystyczne porównanie liczby wyhodowanych grzybów $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ z powietrza pomieszczeń w oddziałach IA i IB w zależności od terminu poboru. W oddziale IA zestawiając ze sobą następujące terminy poborów: wiosna vs lato i jesień vs zima stwierdzono, że średnie ilości grzybów izolowanych z 1 m^3 powietrza dla tych par są zgodne, nie różnią się między sobą istotnie. Dla pary lato vs jesień ilości grzybów izolowanych z powietrza w tych terminach różniły się między sobą, lecz na granicy wartości krytycznej ($0,1 > p > 0,05$). Porównując ilości grzybów izolowanych w terminach poborów: wiosna vs jesień oraz lato vs zima, stwierdzono istotne statystycznie różnice ($p < 0,05$). Silniejszą zależność statystyczną otrzymano odrzucając hipotezę o zgodności rozkładów ilości grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń w okresach wiosna vs zima ($p < 0,01$). W oddziale IB porównując średnie liczby grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń wiosna vs lato nie wykazano między nimi statystycznie istotnych różnic. Zestawiając ze sobą liczby grzybów izolowanych z powietrza wiosną i jesienią, stwierdzono statystyczne różnice ($p < 0,05$). Dla pozostałych par wiosna vs zima, lato vs jesień, lato vs zima oraz jesień vs zima, ilości izolowanych grzybów różniły się od siebie istotnie ($p < 0,01$).

W oddziale remontowanym DPS Krakowska - IIA dla takich terminów poboru jak wiosna vs lato oraz wiosna vs zima, rozkłady ilości grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) izolowanych z powietrza pomieszczeń były zgodne statystycznie (nie różniły się od siebie), co przedstawia Tabela 18. Istotną różnicę zaobserwowano dla liczby grzybów izolowanych z powietrza

wiosna vs jesień ($p < 0,05$). Mocniejsze statystyczne zależności zaobserwowano odrzucając hipotezę o zgodności rozkładów dla liczby grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń w okresach lato vs jesień, lato vs zima, jesień vs zima ($p < 0,01$). W oddziale IIIB, porównując rozkłady ilości grzybów izolowanych z powietrza wiosną i latem, nie wykazano statystycznie istotnych różnic.

Stosując test Wilcoxona, dla porównań zgodności rozkładów liczby grzybów $j.t.k \times m^{-3}$ izolowanych z pomieszczeń oddziału remontowanego DPS Karniowice - IIIA w terminach wiosna vs jesień nie wykazano statystycznie istotnych różnic (Tab.19). Zestawiając ze sobą liczby grzybów izolowanych w następujących terminach: wiosna vs lato, wiosna vs zima, lato vs jesień, wykazano statystyczne różnice ($p < 0,05$). Dla pozostałych par lato vs zima oraz jesień vs zima, liczby izolowanych grzybów różniły się od siebie istotnie ($p < 0,01$). W oddziale IIIB porównując rozkłady liczby grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń w okresach wiosna vs jesień nie wykazano różnic statystycznych. Zależność statystyczną otrzymano odrzucając hipotezę o zgodności rozkładów grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń w okresach wiosna vs lato, wiosna vs zima, lato vs jesień ($p < 0,05$). Dla takich par jak lato vs zima, jesień vs zima ilości izolowanych grzybów były także statystycznie różne ($p < 0,01$).

Porównując wartości środkowe (mediany) liczby grzybów ($j.t.k \times m^{-3}$) izolowanych z pomieszczeń w różnych porach roku dwóch oddziałów DPS Heleń - IA i IB zastosowano test U Manna-Whitneya (Tab.20a). Latem pomiędzy oddziałami IA i IB nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w ilościach izolowanych grzybów. Zimą liczby grzybów wyhodowane z powietrza poszczególnych oddziałów różniły się między sobą statystycznie istotnie ($p < 0,05$). Mocniejszą zależność wykazano stosując test U Manna-Whitneya dla porównań liczby grzybów w poborach wykonanych wiosną i jesienią ($p < 0,01$).

W Tabeli 20b przedstawiono wyniki otrzymane z analizy testem U Manna-Whitneya liczby grzybów ($j.t.k \times m^{-3}$) otrzymanych z pomiarów dokonanych w czterech porach roku w obydwu oddziałach DPS Krakowska - IIA i IIIB. Dla poborów wykonanych wiosną i latem nie stwierdzono istotnych różnic. Jak wspomniano już wcześniej w oddziale IIIB wystąpiła katastrofa budowlana i w oddziale tym jesienią i zimą nie wykonano pomiarów.

Tabela 20c zawiera porównanie liczby izolowanych grzybów ($j.t.k \times m^{-3}$) z oddziałów IIIA i IIIB. Stosując test U Manna-Whitneya wykazano, że wiosną, latem i jesienią liczby grzybów izolowanych tak w oddziale IIIA i IIIB nie różnią się od siebie istotnie statystycznie. Zimą zależność ta wystąpiła, przyjmując wartość krytyczną ($p < 0,05$).

Celem sprawdzenia, czy ilości izolowanych grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) z powietrza oddziałów o podobnym standardzie miały w poszczególnych porach roku taki sam rozkład (czy były jednorodne) zastosowano analizę wariacji Kruskala-Wallisa (Tab.21). Rozkład liczby grzybów dla 39 obserwacji przeprowadzonych wiosną w oddziałach remontowanych (IA, IIA, IIIA) był statystycznie różny ($p < 0,001$). Taką samą statystycznie istotną zależność wykazano dla 39 obserwacji przeprowadzonych jesienią. W lecie oraz zimą rozkłady zmiennych ilościowych wyliczonych dla grzybów pobranych z powietrza pomieszczeń oddziałów IA, IIA i IIIA nie były jednorodne (były różne). Krytyczna wartość statystyki przyjmowała w tym przypadku granicę istotności ($p < 0,05$).

Wnioskując, że ilościowy rozkład grzybów w oddziałach remontowanych (IA, IIA, IIIA) nie tworzył w żadnej porze roku zespołu jednorodnego, dalszą analizę rozkładów pomiędzy poszczególnymi oddziałami przeprowadzono w parciu o test U Manna-Whitneya. W Tabeli 22a zestawiono liczebności grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) dwóch oddziałów IA i IIA w poszczególnych porach roku. Rozkład ilości grzybów dla obserwacji przeprowadzonych wiosną w dwóch oddziałach IA i IIA był statystycznie różny ($p < 0,001$). Taką samą zależność wykazano dla rozkładu ilościowego grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń w okresie jesiennym ($p < 0,001$). Zimą rozkład liczby izolowanych grzybów w tych dwóch oddziałach był także różny statystycznie ($p < 0,01$). Rozkład wartości środkowych dla grzybów izolowanych latem z tych dwóch oddziałów był zgodny. W tej porze roku nie wykazano istotnych statystycznie różnic w liczbach izolowanych grzybów.

W Tabeli 22b porównano rozkłady wartości środkowych wyliczonych dla grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) izolowanych z powietrza pomieszczeń oddziałów IA i IIIA i wykazano, że w trzech porach roku (wiosna, lato, jesień) ilości ich były statystycznie różne ($p < 0,01$). Dla tych samych dwóch oddziałów wartość empiryczna wyliczona zimą była, na dolnej granicy wartości krytycznej ($0,1 > p > 0,05$).

W Tabeli 22c przedstawiono rozkłady ilości izolowanych grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) dwóch oddziałów różnych domów IIA i IIIA. W pomiarach dokonanych jesienią liczby izolowanych grzybów dla tych oddziałów były statystycznie różne ($p < 0,05$). Dla poborów dokonanych wiosną rozkład ilości izolowanych grzybów znajdował się na granicy wartości krytycznej ($0,1 > p > 0,05$), a rozkłady dla poborów wykonanych latem i zimą były takie same i nie wykazywały statystycznie istotnych różnic.

Celem sprawdzenia, czy ilości izolowanych grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) z powietrza oddziałów nie remontowanych (IB, IIB, IIIB) miały w poszczególnych porach roku taki sam

rozkład zastosowano analizę wariacji Kruskala-Wallisa (Tab.23). Rozkład ilościowy grzybów izolowanych z powietrza trzech oddziałów dla obserwacji przeprowadzonych latem był statystycznie różny ($p < 0,05$), natomiast brak statystycznie istotnych zależności w pomiarach przeprowadzonych wiosną. Powyższą analizę sprawdzającą jednorodność materiału zastosowano tylko dla dwóch pór roku. W oddziale IIB jesienią i zimą jak wiadomo nie wykonywano pomiarów ze względu na katastrofę budowlaną.

Wobec powyższych wniosków, dalszą analizę zgodności rozkładów liczby izolowanych grzybów ($j.t.k. \times m^{-3}$) w poszczególnych oddziałach nie remontowanych (IB, IIB, IIIB) przeprowadzono w parciu o test U Manna-Whitneya (Tab.: 24a, 24b, 24c). W Tabeli 24a przedstawiono rozkład liczebności grzybów dwóch oddziałów IB i IIB w poszczególnych porach roku. Rozkład ilości grzybów dla obserwacji przeprowadzonych wiosną i latem nie wykazywał statystycznych różnic.

W Tabeli 24b porównując liczby grzybów ($j.t.k. \times m^{-3}$) izolowanych z powietrza dwóch oddziałów IB i IIIB w okresie wiosennym nie wykazano statystycznie istotnych różnic. Dla poborów dokonanych jesienią rozkład liczby izolowanych grzybów w tych oddziałach był statystycznie różny i znajdował się na granicy wartości krytycznej ($0,1 > p > 0,05$). Zimą liczby ($j.t.k. \times m^{-3}$) izolowanych grzybów były dla tych oddziałów statystycznie różne ($p < 0,05$). Mocniejszą zależność statystyczną wykazano porównując rozkłady liczby grzybów $j.t.k. \times m^{-3}$ izolowanych w okresie letnim ($p < 0,01$).

W Tabeli 24c przedstawiono rozkłady liczby ($j.t.k. \times m^{-3}$) izolowanych grzybów dla dwóch oddziałów IIB i IIIB. Latem występowały różne statystycznie ich wartości i znajdowały się na granicy wartości krytycznej ($0,1 > p > 0,05$). Brak statystycznie istotnych różnic w liczbie izolowanych grzybów wykazano dla obserwacji przeprowadzonych wiosną.

5.1.2. Przynależność systematyczna grzybów izolowanych z powietrza.

Spośród grzybów, izolowanych z powietrza wszystkich pomieszczeń trzech DPS w całym okresie badawczym, wyróżniono 23 rodzaje grzybów (4 rodzaje grzybów drożdżopodobnych i 19 rodzajów grzybów pleśniowych). Spośród wszystkich szczepów, 15 kolonii nie zidentyfikowano określając je jako *Mycelia sterila*. (Tab.25).

Z pobranych próbek powietrza izolowano grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida*, a mianowicie: *C. albicans*, *C. parapsilosis*, *C. humicola*, *C. famata*, *C. guilliermondii*, *C. krusei* oraz *C. tropicalis*. Spośród innych grzybów drożdżopodobnych z pobranego materiału wyhodowano grzyby z gatunków: *Rhodotorula rubra*, *Geotrichum capitatum* oraz



Cryptococcus laurentii. Pozostałe wyrosłe kolonie grzybów zidentyfikowano jako grzyby pleśniowe, a spośród nich najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Penicillium* (*P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *P. citrinum*, *P. lanosum* oraz *P. expansum*). W badanych próbkach powietrza stwierdzono także grzyby z gatunków *Cladosporium carrionii* i *Cladosporium herbarum*. Podobnie często w uzyskanym materiale identyfikowano grzyby z rodzaju *Aspergillus*, a dokładnie z gatunków: *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. nidulans*, *A. niger*, *A. candidus*, *A. terreus*, *A. versicolor* oraz *A. ustus*. Często w izolowanym materiale stwierdzono także grzyby z gatunku *Alternaria alternata*. Spośród grzybów pleśniowych należących do rodzaju *Rhizopus*, szczegółowo zidentyfikowano te z gatunku *Rhizopus nigricans*. Z innych grzybów pleśniowych z rzędu *Mucorales* wyhodowano grzyby z rodzaju *Mucor*. Wśród grzybów z rodzaju *Scopulariopsis* szczegółowo zidentyfikowano grzyby z gatunku *S. brevicaulis*, a spośród grzybów z rodzaju *Fusarium* grzyby z gatunku *Fusarium solani*. Inne izolowane grzyby pleśniowe należały do następujących rodzajów: *Acremonium*, *Chrysosporium*, *Stachybotrys*, *Verticillium*, *Paecilomyces*, *Sporotrichum*, *Botritis*. Ponadto z dostępnego materiału izolowano także grzyby pleśniowe z gatunków: *Monilia sitophila*, *Pseudallescheria boydii*, *Trichothecium roseum* oraz *Madurella grisea*.

Różnorodność flory mykologicznej izolowanej z powietrza pomieszczeń oddziałów IA i IB (DPS Helclów) przedstawiono w Tabeli 26. Łącznie z 104 próbek pobranych z powietrza pomieszczeń tego DPS wyhodowano 16 rodzajów grzybów (4 rodzaje grzybów drożdżopodobnych i 12 rodzajów grzybów pleśniowych). Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Candida*. Grzyby należące do gatunku *C. albicans* wyhodowano 16 razy z powietrza obydwu oddziałów we wszystkich porach roku. W oddziale IA grzyby te uzyskano z 3 próbek powietrza pobranych zarówno jesienią jak i zimą, z 2 próbek izolowanych latem oraz z 1 materiału pobranego wiosną. W oddziale IB grzyby z gatunku *C. albicans* izolowano latem z 3 próbek powietrza. Jesienią dodatni wzrost tego gatunku grzybów stwierdzono w 2 próbkach, a wiosną i zimą izolowano je jednorazowo. Grzyby z gatunku *C. parapsilosis* izolowano z 10 próbek powietrza obydwu oddziałów. W oddziale IA grzyby te tak latem jak i zimą wyhodowano z 3 próbek powietrza, a wiosną izolowano je z 1 próbki. W oddziale IB gatunek *C. parapsilosis* wyhodowano z 2 materiałów pobranych zimą i z jednej próbki powietrza pobranej latem. Zimą z 2 próbek pobranych w oddziale IA i z 2 próbek izolowanych w oddziale IB wyhodowano grzyby z gatunku *C. humicola*. Grzyby z tego gatunku wyhodowano także wiosną i latem z pojedynczych materiałów pobranych w oddziale IA. Grzyby z gatunku *C. guilliermondii* stwierdzono w pojedynczych próbkach pobranych z powietrza pomieszczeń oddziału IB

zarówno latem jak i zimą. Grzyby z gatunku *C. fumata* stwierdzono jesienią w 2 próbkach powietrza pobranych w oddziale IB i jednorazowo w oddziale IA. Z innych grzybów drożdżopodobnych w 18 próbkach pobranych z powietrza obydwu oddziałów stwierdzono gatunek *Rhodotorula rubra*. W oddziale IB gatunek ten izolowano latem z 5 próbek powietrza oraz tak wiosną jak i zimą z 2 materiałów. W oddziale IA grzyby z gatunku *R. rubra* izolowano z 3 próbek powietrza pobranych zarówno latem jak i jesienią oraz z 2 próbek pobranych zimą i z 1 pomiaru wykonanego wiosną. Grzyby z gatunku *Geotrichum capitatum* izolowano w oddziale IA z 2 próbek powietrza pobranych latem, a z gatunku *Cryptococcus laurentii* z 1 próbki pobranej zimą. Z grzybów pleśniowych najczęściej izolowano rodzaj *Penicillium* (Tab.26). Gatunek *P. chrysogenum* wyhodowano z 12 próbek pobranych z powietrza oddziału IA zarówno wiosną, latem i jesienią, natomiast zimą ich wzrost obserwowano w 9 materiałach. W oddziale IB grzyby z tego gatunku izolowano dwunastokrotnie tak jesienią jak i zimą oraz dziesięciokrotnie zarówno wiosną i latem. Grzyby z gatunku *P. citrinum* w oddziale IA wyhodowano z 2 próbek pobranych wiosną, z 4 materiałów uzyskanych jesienią oraz z 6 próbek pobranych zarówno latem jak i zimą. W oddziale IB gatunek ten izolowano zimą z 9 próbek powietrza, wiosną z 7 materiałów, jesienią z pięciu, a latem z czterech próbek powietrza. *Penicillium verrucosum* wyhodowano w oddziale IA zarówno wiosną jak i jesienią z 7 próbek powietrza, a latem i zimą z 5 materiałów. W oddziale IB ten gatunek grzybów izolowano czterokrotnie z próbek powietrza pobranych latem i jesienią, a pięciokrotnie wyhodowano z próbek uzyskanych wiosną. Grzyby z gatunku *P. lanosum* izolowano 35 razy z powietrza obydwu oddziałów we wszystkich porach roku. W oddziale IA wyhodowano je z 8 próbek pobranych jesienią, 7 próbek otrzymanych latem, 4 materiałów pobranych wiosną oraz z 1 próbki uzyskanej zimą. W oddziale IB wzrost tego gatunku obserwowano w 5 próbach pobranych latem, 4 materiałach izolowanych zarówno wiosną jak i jesienią oraz z 2 próbek pobranych zimą. Grzyby pleśniowe z gatunku *P. expansum* izolowano z powietrza pomieszczeń oddziału IA tylko latem i jesienią. Jesienią stwierdzono ich obecność w 6 materiałach, a latem w 3 próbkach. W oddziale IB grzyby z gatunku *P. expansum* wyhodowano zimą z 4 próbek powietrza, latem i jesienią z 2, a wiosną z 1 materiału. Spośród grzybów pleśniowych z rodzaju *Aspergillus* najczęściej izolowano grzyby z gatunku *A. flavus*. Wiosną grzyby te stwierdzono w 8 próbkach, zimą w siedmiu, a jesienią w 2 materiałach pobranych z powietrza pomieszczeń oddziału IA. W oddziale IB wzrost tego gatunku obserwowano w 6 próbkach powietrza pobranych zarówno jesienią jak i zimą oraz w 2 materiałach pobranych latem. Grzyby z gatunku *A. fumigatus* izolowano w oddziale IA zimą z 7 materiałów a jesienią z 1

próbki powietrza. W oddziale IB grzyby z tego gatunku izolowano tylko jesienią i zimą. Zimą wzrost tego gatunku zaobserwowano w 9 próbkach powietrza, a jesienią w 6 materiałach. Grzyby z gatunku *A. terreus* izolowano tylko zimą i uzyskano je z 5 próbek powietrza pobranych w oddziale IA i z 7 materiałów aspirowanych w oddziale IB. W oddziale IA jesienią i zimą z pojedynczych próbek powietrza wyhodowano grzyby z gatunku *A. niger*. Grzyby z tego gatunku w oddziale IB obserwowano zimą w 9 próbkach powietrza, a jesienią w 6 materiałach. Grzyby z gatunku *A. nidulans* izolowano jesienią z 2 próbek powietrza, a zimą z 1 materiału pobranego w oddziale IB. W oddziale IA gatunek ten obserwowano tylko w 3 próbkach powietrza pobranych zimą. Spośród grzybów z rodzaju *Cladosporium* 35 razy izolowano gatunek *C. carrionii* i 22 razy gatunek *C. herbarum*. Grzyby z gatunku *C. carrionii* występowały najczęściej latem w oddziale IB - 7 razy. Równie często można było je obserwować latem w oddziale IA i wiosną w oddziale IB (po 6 razy), a jesienią w oddziale IA (5 razy). Czterokrotnie zarówno wiosną jak i zimą gatunek ten występował w próbkach pobranych w oddziale IA, a w oddziale IB izolowano je z 2 próbek uzyskanych jesienią oraz z 1 materiału pobranego zimą. Grzyby z gatunku *C. herbarum* stwierdzono latem w 8 materiałach pobranych z powietrza tak oddziału IA jak i IB. Jesienią i zimą grzyby z tego gatunku izolowano z powietrza 2 pomieszczeń oddziału IA, a wiosną ich wzrost obserwowano w pojedynczych materiałach uzyskanych z powietrza obydwu oddziałów. Wzrost grzybów z gatunku *Alternaria alternata* obserwowano wiosną, latem i jesienią w próbkach powietrza pobranych z obydwu oddziałów. Latem w oddziale IA w 11 próbkach powietrza, a w oddziale IB w 10 materiałach izolowano grzyby z tego gatunku. Wiosną w 8 materiałach pobranych w oddziale IA i z 9 próbek otrzymanych z oddziału IB obserwowano wzrost gatunku *A. alternata*, a jesienią trzykrotnie izolowano je z powietrza pobranego w oddziale IA i czterokrotnie z powietrza oddziału IB. Grzyby pleśniowe z gatunku *Rhizopus nigricans* wyhodowano z 18 materiałów pobranych z powietrza obydwu oddziałów. W oddziale IB gatunek ten izolowano jesienią z 7 próbek powietrza, a wiosną z 4 materiałów. Wzrost grzybów z gatunku *R. nigricans* obserwowano w oddziale IA jesienią w 3 próbkach powietrza, latem w 2 materiałach, a wiosną i zimą w pojedynczych poborach. Grzyby z rodzaju *Mucor* występowały latem w 4 próbkach oraz jesienią w 2 materiałach pobranych z powietrza oddziału IA. W oddziale IB, grzyby z tego rodzaju izolowano jesienią z 3 materiałów, a wiosną jak i latem z 2 próbek powietrza. Spośród grzybów z rodzaju *Scopulariopsis* jedenastokrotnie izolowano gatunek *S. brevicaulis* i czterokrotnie *Scopulariopsis* sp. Rodzaj ten występował w 2 próbkach pobranych jesienią zarówno w oddziale IA jak i IB. *Scopulariopsis brevicaulis* stwierdzono tak jesienią jak i zimą w 3

materialach pobranych z powietrza oddziału IA oraz w 5 próbkach aspirowanych jesienią z powietrza pomieszczeń oddziału IB. Dziewięciokrotnie wzrost grzybów pleśniowych z rodzaju *Fusarium* stwierdzono w próbkach powietrza pobranych latem w oddziale IB. W oddziale IA grzyby z tego rodzaju izolowano z powietrza 2 pomieszczeń tylko latem. Dwukrotnie wiosną i raz latem w oddziale IA oraz dwukrotnie wiosną i trzykrotnie zimą w oddziale IB w pobranych próbkach obserwowano wzrost grzybów z rodzaju *Acremonium*. Grzyby z rodzaju *Chrysosporium* izolowano z 7 próbek powietrza pobranych w obydwu oddziałach. Latem i zimą wyhodowano je z 4 próbek pobranych w oddziale IA oraz jednorazowo zimą również w oddziale IA. W oddziale IB ich wzrost uzyskano z 2 próbek powietrza pobranych zimą. Wiosną z 4 próbek powietrza pobranych w oddziale IB i z 3 materiałów izolowanych z powietrza pomieszczeń oddziału IA wyhodowano grzyby pleśniowe z rodzaju *Stachybotrys*. Gatunek *Monilia sitophila* izolowano z 2 próbek powietrza pobranych latem w oddziale IB i z 1 materiału uzyskanego zimą w oddziale IA. W trzech przypadkach dla wyrosłych kolonii grzybów nie udało się oznaczyć ich rodzaju *Mycelia sterila*.

Zbioreczo na Rycinie 4 przedstawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Helelów na przestrzeni czterech pór roku. Spośród grzybów drożdżopodobnych rodzaj *Candida* stanowił 6,8%, a gatunki *Rhodotorula rubra* 3,3%, *Geotrichum capitatum* 0,4% i *Cryptococcus laurentii* 0,2% wszystkich wyhodowanych grzybów. Grzyby z rodzaju *Penicillium* stanowiły 40,4% całości liczby grzybów i były one dominującym rodzajem flory grzybiczej pobranego do badań powietrza pomieszczeń. Spośród innych grzybów pleśniowych 14,5% wyhodowanych grzybów stanowiły grzyby z rodzaju *Aspergillus*, 10,5% grzyby z rodzaju *Cladosporium*, a 8,3% grzyby z gatunku *Alternaria alternata*. Z pozostałych grzybów rodzaj *Rhizopus* stanowił 3,3%, *Mucor* 2,4% a inne pleśnie 9,9% wszystkich wyhodowanych grzybów.

W DPS Krakowska (II) z materiału pobranego z powietrza 26 pomieszczeń dwóch oddziałów (IIA i IIB) izolowano 2 rodzaje grzybów drożdżopodobnych oraz 17 rodzajów grzybów pleśniowych (Tab. 27). Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej z powietrza badanych pomieszczeń wyhodowano grzyby z rodzaju *Candida*. W oddziale IIA stwierdzono je w 17 materiałach, a w oddziale IIB tylko w 1 próbce powietrza (zidentyfikowany szczep grzybów należał do gatunku *C. albicans* i wyhodowano go latem). W oddziale IIA grzyby z gatunku *C. albicans* otrzymano z 4 próbek powietrza pobranych jesienią oraz jednorazowo z pojedynczych materiałów izolowanych tak latem jak i zimą. Grzyby drożdżopodobne z

gatunku *C. guilliermondii* wyhodowano w oddziale IIA z 3 próbek powietrza pobranych jesienią i 1 materiału izolowanego zimą. Wzrost grzybów z gatunku *C. humicola* obserwowano w 2 próbkach powietrza pobranych jesienią, a z gatunków *C. parapsilosis* także w 2 materiałach, lecz izolowanych w okresie zimowym. Jesienią z 1 próbki powietrza wyhodowano grzyby drożdżopodobne z gatunku *C. tropicalis*, a z 2 materiałów grzyby z gatunku *C. famata*. W badanym materiale oznaczono również 11 szczepów grzybów z gatunku *Rhodotorula rubra* i izolowano je w oddziale IIA z 3 próbek powietrza pobranych tak wiosną jak i zimą, z 2 materiałów izolowanych jesienią oraz z 1 próbki aspirowanej latem. W oddziale IIB grzyby z tego gatunku izolowano tylko latem z 2 próbek powietrza. Spośród grzybów pleśniowych najczęściej wyhodowanym rodzajem było *Penicillium*. Grzyby z gatunku *P. chrysogenum* izolowano z próbek powietrza obydwu oddziałów we wszystkich porach roku. W oddziale IIA *P. chrysogenum* stwierdzono latem w 11 próbkach powietrza, zimą ich wzrost obserwowano w 10 materiałach, jesienią w 7 przypadkach, a wiosną wyhodowano je z 6 próbek powietrza. Z powietrza pomieszczeń oddziału IIB dziesięciokrotnie latem i pięciokrotnie wiosną izolowano grzyby z gatunku *P. chrysogenum*. Grzyby pleśniowe należące do gatunku *P. citrinum* w oddziale IIA wyhodowano z 11 próbek powietrza pobranych zimą, z 7 materiałów izolowanych latem, z 5 próbek pobranych wiosną oraz 4 próbek pobranych jesienią. W oddziale IIB grzyby z tego gatunku izolowano wiosną z 7 próbek powietrza, a latem z 3 materiałów. Gatunek *P. verrucosum* wyhodowano z powietrza oddziału IIA w następujących ilościach: jesienią z powietrza 12 pomieszczeń, latem z 8 próbek, zimą z 6 materiałów, a wiosną z dwóch. W oddziale IIB gatunek ten wyhodowano z 5 próbek powietrza pobranych latem i 3 otrzymanych jesienią. Grzyby należące do gatunku *P. lanosum* wyhodowano z 7 próbek powietrza pobranych latem, z 5 próbek otrzymanych wiosną oraz jednorazowo z materiału pobranego zimą w oddziale IIA. W oddziale IIB wzrost grzybów tego gatunku obserwowano w 6 próbach powietrza pobranych wiosną i w 3 materiałach izolowanych latem. Grzyby pleśniowe z gatunku *P. expansum* izolowano z powietrza pomieszczeń oddziału IIA wiosną, latem i zimą. Latem wzrost tego gatunku grzybów obserwowano w 5 próbkach powietrza, a wiosną i zimą w pojedynczych poborach. W oddziale IIB obecność grzybów z gatunku *P. expansum* stwierdzono latem w 4 próbkach powietrza, a wiosną w 1 materiale. Spośród grzybów z rodzaju *Cladosporium* 37 razy izolowano gatunek *C. carrionii* i 15 razy gatunek *C. herbarum*. Grzyby z gatunku *C. carrionii* najczęściej izolowano jesienią w oddziale IIA - 9 razy. Grzyby z tego gatunku obserwowano w 7 próbkach powietrza pobranych tak wiosną w oddziale IIA jak i latem w oddziale IIB. Sześciokrotnie izolowano grzyby z gatunku *C. carrionii* w próbkach pobranych

latem w oddziale IIA, a czterokrotnie w próbkach uzyskanych zarówno wiosną w oddziale IIB jak i zimą w oddziale IIA. Grzyby z gatunku *C. herbarum* stwierdzono latem w 5 materiałach pobranych z powietrza pomieszczeń oddziału IIB. Zarówno wiosną jak i jesienią w oddziale IIA grzyby z gatunku *C. herbarum* izolowano z 3 próbek powietrza, a także z 2 materiałów pobranych tak latem jak i zimą. Spośród grzybów pleśniowych z rodzaju *Aspergillus* najczęściej izolowano gatunek *A. candidus*. Grzyby te stwierdzono w 9 próbkach powietrza pobranych wiosną tylko z pomieszczeń oddziału IIB. Grzyby z gatunku *A. flavus* izolowano z 4 próbek powietrza pobranych wiosną w oddziale IIB oraz z 2 materiałów aspirowanych zarówno latem i zimą w oddziale IIA. Grzyby z gatunku *A. niger* wyhodowano z 8 próbek powietrza. W oddziale IIA grzyby z tego gatunku izolowano jednorazowo latem i dwukrotnie jesienią, a w oddziale IIB wyhodowano je z 3 próbek powietrza pobranych wiosną i z 2 próbek uzyskanych latem. Wzrost grzybów z gatunku *A. nidulans* stwierdzono w 3 próbkach powietrza pobranych zimą i w 2 materiałach otrzymanych jesienią w oddziale IIA. Grzyby z gatunku *A. fumigatus* izolowano w oddziale IIA zimą z 2 materiałów i jesienią z 1 próbki powietrza. W oddziale IIA jesienią z 1 próbki powietrza wyhodowano grzyby z gatunku *A. ustus*, a wiosną także z 1 materiału grzyby z gatunku *A. versicolor*. Dziewiętnaście szczepów grzybów z gatunku *Alternaria alternata* izolowano we wszystkich porach roku z próbek powietrza pobranych w oddziale IIA, a w oddziale IIB tylko latem z 12 próbek powietrza. W oddziale IIA grzyby z tego gatunku wyhodowano wiosną z 9 próbek, latem z 7 materiałów, jesienią z 4 próbek, a zimą z dwóch. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Acremonium* izolowano z 26 materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń tylko oddziału IIA. Grzyby z tego gatunku izolowano jesienią z 10 próbek powietrza, wiosną z 8 materiałów, zimą z 7, a latem z 1 próbki powietrza. Obecność grzybów z rodzaju *Chrysosporium* obserwowano w 9 materiałach pobranych latem w oddziale IIB oraz w oddziale IIA zimą w 2 próbkach powietrza i jesienią w jednym materiale. Grzyby z gatunku *F. solani*, izolowano w oddziale IIA z 3 materiałów pobranych latem i z 1 próbki uzyskanej jesienią oraz w oddziale IIB z jednego materiału pobranego latem. Latem grzyby z rodzaju *Fusarium* sp. wyhodowano z 4 próbek powietrza pobranych w oddziale IIA oraz z 2 materiałów uzyskanych z oddziału IIB. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Scopulariopsis* wyhodowano z 9 próbek powietrza pobranych z pomieszczeń obydwu oddziałów. Grzyby z gatunku *S. brevicaulis* izolowano w oddziale IIA jesienią z 6 próbek powietrza, a w oddziale IIB latem z 1 materiału. Grzyby z rodzaju *Scopulariopsis* sp. wyhodowano w oddziale IIA z 2 materiałów uzyskanych zimą. W oddziale IIA grzyby z rodzaju *Rhizopus* sp. izolowano zarówno latem jak i jesienią z 3 materiałów, a z gatunku *R. nigricans* latem z 1 próbki powietrza. Grzyby z rodzaju *Mucor* wyhodowano z

pojedynczych próbek powietrza pobranych latem w obydwu oddziałach. Siedmiokrotnie stwierdzono wzrost gatunku *Monilia sitophila* w próbkach pobranych z powietrza oddziałów IIA i IIB. W oddziale IIA grzyby z tego gatunku izolowano jesienią z powietrza 3 pomieszczeń, a wiosną, latem i zimą wyhodowano je z pojedynczych próbek powietrza. W oddziale IIB gatunek ten stwierdzono w 1 próbce powietrza pobranej latem. Grzyby z rodzaju *Stachybotrys* izolowano z 5 próbek powietrza pobranych wiosną w oddziale IIA. Jesienią w tym samym oddziale z 3 materiałów wyhodowano grzyby z gatunku *Pseudallescheria boydii*. Dwukrotnie jesienią z powietrza pomieszczeń oddziału IIA izolowano grzyby pleśniowe z gatunku *Trichothecium roseum*. Z pojedynczych próbek powietrza tego samego oddziału izolowano także grzyby z rodzajów *Botritis* i *Paecilomyces* oraz gatunku *Madurella grisea*.

Zbioreczo na Rycinie 5 przedstawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska na przestrzeni czterech pór roku. Spośród grzybów drożdżopodobnych rodzaj *Candida* stanowił 4,6%, a gatunek *Rhodotorula rubra* 2,8% wszystkich wyhodowanych grzybów. Grzyby z rodzaju *Penicillium* stanowiły 39,7% całości liczby grzybów i były one dominującym rodzajem flory grzybiczej pobranej z powietrza badanych pomieszczeń. Spośród innych grzybów pleśniowych 13,2% wyhodowanych grzybów stanowiły grzyby z rodzaju *Cladosporium*, a grzyby z rodzaju *Aspergillus* 8,9%. Często w badanym materiale izolowano grzyby z gatunku *Alternaria alternata* – 8,7% oraz z rodzaju *Acremonium* - 6,6%. Z pozostałych grzybów rodzaj *Rhizopus* stanowił 1,8%, *Mucor* 0,5% i inne pleśnie 13,2% wszystkich wyhodowanych grzybów.

Różnorodność flory mykologicznej izolowanej z powietrza pomieszczeń dwóch oddziałów DPS Karniowice – IIIA i IIIB zamieszczono w Tabeli 28. Łącznie z 104 próbek powietrza pobranego z pomieszczeń tego domu wyhodowano 20 rodzajów grzybów (trzy rodzaje grzybów drożdżopodobnych i 17 rodzajów grzybów pleśniowych). Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej z powietrza badanych pomieszczeń izolowano grzyby z rodzaju *Candida*. W oddziale IIIA wyhodowano je z 3 materiałów, a w oddziale IIIB z 10 próbek powietrza. Najczęściej identyfikowano szczepy z gatunku *C. humicola* i wyhodowano je z 2 próbek pobranych jesienią zarówno w oddziale IIIA jak i IIIB. Grzyby z gatunku *C. albicans* izolowano z 2 próbek powietrza pobranych jesienią i z 1 materiału uzyskanego zimą w oddziale IIIB. Grzyby z gatunku *C. krusei* obserwowano latem w oddziale IIIB i uzyskano je z 2 próbek powietrza. Zimą z pojedynczych materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń oddziału IIIB izolowano grzyby z gatunków *C. guilliermondii* i *C. parapsilosis*. Grzyby z gatunku *C. parapsilosis* wyhodowano także z 1 próbki powietrza pobranej jesienią

w oddziale IIIA, a z gatunku *C. famata* z pojedynczych materiałów izolowanych jesienią tak w oddziale IIIA i IIIB. W badanym materiale w oddziale IIIA oznaczono 3 szczepy grzybów z gatunku *Rhodotorula rubra* izolując je z 2 próbek powietrza pobranych zimą i z 1 materiału uzyskanego jesienią. Szczepy należące do gatunku *Geotrichum capitatum* wyhodowano z 2 materiałów pobranych zimą z powietrza pomieszczeń oddziału IIIB. Spośród grzybów pleśniowych najczęściej izolowanym rodzajem było *Penicillium*. Grzyby z gatunku *P. chrysogenum* oznaczono 72 razy w materiałach pobieranych z powietrza obydwu oddziałów. W oddziale IIIB ich wzrost był obserwowany w 13 próbkach powietrza pobranych zimą, w 9 materiałach uzyskanych latem i w 8 próbkach pobranych zarówno wiosną jak i jesienią. W oddziale IIIA grzyby z gatunku *P. chrysogenum* izolowano jedenastokrotnie latem, dziesięciokrotnie jesienią i siedmiokrotnie tak wiosną jak i zimą. Grzyby z gatunku *P. verrucosum* w oddziale IIIA wyhodowano z 11 próbek powietrza pobranych jesienią, z 3 materiałów uzyskanych latem oraz z 1 próbki powietrza pobranej wiosną. W oddziale IIIB gatunek ten izolowano jesienią z 11 próbek powietrza, a zimą z 7 materiałów. Wzrost tego gatunku grzybów obserwowano latem w 3 próbkach powietrza i wiosną w 2 materiałach. Grzyby z gatunku *P. citrinum* stwierdzono w oddziale IIIA w materiałach pobranych latem i zimą powietrza 4 pomieszczeń, natomiast z 3 próbek powietrza wiosną jak i jesienią. W oddziale IIIB gatunek *P. citrinum* izolowano z 3 próbek powietrza pobranych wiosną i latem i z pojedynczych próbek uzyskanych jesienią jak i zimą. Grzyby należące do gatunku *P. lanosum* izolowano trzykrotnie zarówno latem jak i zimą a także wyhodowano je z 2 próbek pobranych wiosną zarówno w oddziale IIIA jak i IIIB. Grzyby pleśniowe z gatunku *P. expansum* izolowano latem z 4 próbek powietrza, a zimą jednorazowo z materiału pobranego w oddziale IIIA. W oddziale IIIB grzyby z gatunku *P. expansum* stwierdzono latem w 2 próbkach powietrza, a jesienią w 1 materiale. Spośród grzybów z rodzaju *Cladosporium* sześćdziesiąt jeden razy izolowano gatunek *C. carrionii* i 23 razy gatunek *C. herbarum*. Grzyby z gatunku *C. carrionii* występowały latem w oddziale IIIB w 13 próbkach powietrza. Z próbek pobranych w tym samym oddziale równie często, bo aż 11 razy izolowano je wiosną, siedmiokrotnie zimą i pięciokrotnie jesienią izolowano ten gatunek grzybów. W oddziale IIIA, grzyby z gatunku *C. carrionii* izolowano z 9 próbek powietrza pobranych latem, z 8 materiałów aspirowanych wiosną, z 7 jesienią, a zimą z powietrza 1 pomieszczenia. Grzyby z gatunku *C. herbarum* stwierdzono latem w 8 materiałach pobranych z powietrza oddziału IIIA. W oddziale tym izolowano je także z 3 próbek pobranych tak wiosną jak i jesienią. W powietrzu pomieszczeń oddziału IIIA wzrost grzybów z tego gatunku obserwowano w 4 materiałach pobranych zarówno latem jak i jesienią oraz wiosną w 1

próbce powietrza. Obecność grzybów z gatunku *Alternaria alternata* stwierdzono latem w 12 próbkach powietrza pobranych zarówno w oddziale IIIA jak i IIIB. W oddziale IIIA wiosną z 9 próbek powietrza, a jesienią z 8 materiałów izolowano grzyby z tego gatunku. Grzyby z gatunku *A. alternata* wyhodowano w oddziale IIIB wiosną z 5 materiałów, jesienią z 2 próbek powietrza, a zimą z powietrza jednego pomieszczenia. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Acremonium* wyhodowano jesienią z 13 próbek powietrza pobranych w oddziale IIIA. Grzyby z tego rodzaju izolowano także siedmiokrotnie zimą w oddziale IIIA oraz siedmiokrotnie latem i jesienią w oddziale IIIB. Rodzaj *Acremonium* obserwowano ponadto w 4 materiałach pobranych latem w oddziale IIIA, 4 próbkach pobranych zimą w oddziale IIIB oraz w 2 próbkach powietrza pobranych wiosną w obydwu oddziałach. Spośród grzybów z rodzaju *Aspergillus* najczęściej izolowano gatunek *A. flavus*. Wiosną grzyby te stwierdzono w 4 próbkach, a jesienią w 2 materiałach pobranych w oddziale IIIA. W oddziale IIIB jesienią z 13 próbek powietrza wyizolowano grzyby z gatunku *A. flavus*. Grzyby z gatunku *A. nidulans* izolowano wiosną z 1 próbki powietrza i jesienią z 4 materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń oddziału IIIA. W oddziale IIIB zarówno wiosną jak i jesienią wzrost grzybów z tego gatunku uzyskano w 2 próbkach powietrza, a zimą w 1 materiale. W oddziale IIIB z 2 próbek powietrza pobranych tak wiosną jak i zimą wyhodowano grzyby z gatunku *A. candidus*. Grzyby z gatunku *A. versicolor* izolowano z 2 próbek pobranych jesienią w oddziale IIIA i z 1 materiału uzyskanego zimą w oddziale IIIB. Dwukrotnie wzrost grzybów z gatunku *A. fumigatus* obserwowano w materiałach pobranych zimą w oddziale IIIA. W oddziale IIIB wiosną z 1 próbki powietrza wyhodowano grzyby z gatunku *A. niger*. Spośród grzybów z rodzaju *Scopulariopsis* siedmiokrotnie izolowano gatunek *S. brevicaulis* i 1 raz *Scopulariopsis* sp. (zima oddział IIIB). Grzyby z gatunku *S. brevicaulis* stwierdzono w 4 materiałach pobranych jesienią i w jednej próbce powietrza uzyskanej latem w oddziale IIIB, a jesienią z 2 materiałów w oddziale IIIA. Spośród grzybów z rodzaju *Fusarium* 6 razy izolowano *Fusarium* sp., a 1 raz gatunek *F. solani* (jesień oddział IIIA). Szczepy należące do rodzaju *Fusarium* sp. stwierdzono w oddziale IIIA trzykrotnie wiosną oraz w jednej próbce powietrza pobranej latem, natomiast w oddziale IIIB jednorazowo wiosną i latem. Grzyby z rodzaju *Rhizopus* wyhodowano z 4 materiałów pobranych latem oraz z pojedynczych materiałów uzyskanych jesienią i zimą z powietrza oddziału IIIA. Wiosną w oddziale IIIA grzyby z rodzaju *Mucor* wyhodowano z 2 próbek powietrza, a w oddziale IIIB izolowano je z 1 materiału. Wzrost grzybów z gatunku *Pseudallescheria boydii* obserwowano w 6 materiałach pobranych jesienią w oddziale IIIA. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Verticillium* wyhodowano z 6 próbek powietrza pobranych z pomieszczeń obydwu oddziałów. Ten rodzaj

grzybów obserwowano zarówno jesienią jak i zimą w 2 próbkach powietrza pobranych w oddziale IIIA. W oddziale IIIB, grzyby z tego rodzaju wyhodowano wiosną oraz jesienią z pojedynczych materiałów. Wzrost grzybów z gatunku *Monilia sitophila* oznaczono w 2 próbkach powietrza pobranych zarówno jesienią w oddziale IIIA jak i latem w oddziale IIIB. Latem grzyby z tego gatunku izolowano także z powietrza 1 pomieszczenia oddziału IIIA. Czterokrotnie wiosną w oddziale IIIA w próbkach powietrza obserwowano grzyby z rodzaju *Sporotrichum*. Grzyby z rodzaju *Paecilomyces* izolowano zimą w oddziale IIIA z 2 próbek powietrza, a jesienią z 1 materiału pobranego w oddziałach IIIA jak i IIIB. Wiosną w oddziale IIIA z 2 próbek powietrza, a w oddziale IIIB z 1 materiału wyhodowano grzyby z rodzaju *Stachybotrys*. Grzyby z rodzaju *Chrysosporium* i gatunku *Trichothecium roseum* izolowano z pojedynczych próbek powietrza pobranych jesienią w oddziale IIIA. W 11 przypadkach nie udało się dokładnie zidentyfikować wyhodowanych grzybów - *Mycelia sterila*.

Zbiorczo na Rycinie 6 przedstawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice na przestrzeni czterech pór roku. Spośród grzybów drożdżopodobnych rodzaj *Candida* stanowił 3,1%, a gatunki *Rhodotorula rubra* 0,7% i *Geotrichum capitatum* 0,4% wszystkich wyhodowanych grzybów. Grzyby z rodzaju *Penicillium* stanowiły 34,1% całości liczby grzybów i były one dominującym rodzajem flory grzybiczej pobranej z powietrza badanych pomieszczeń. Spośród innych grzybów pleśniowych 18,3% wyhodowanych grzybów stanowiły grzyby z rodzaju *Cladosporium*, a grzyby z gatunku *Alternaria alternata* 10,7%. Często w badanym materiale wyhodowano grzyby z rodzajów *Acremonium* – 10% i *Aspergillus* – 8,5%. Z pozostałych grzybów rodzaj *Rhizopus* stanowił 1,3%, rodzaj *Mucor* 0,7% a inne pleśnie 12,2% wszystkich wyhodowanych grzybów.

5.2. Charakterystyka grzybów wyhodowanych ze ścian DPS – I, II, III.

Tabele od 29 - 31 zawierają szczegółową przynależność systematyczną oraz liczby jednostek tworzących kolonie (j.t.k. $\times$ cm²) grzybów izolowanych z powierzchni ścian sal chorych trzech DPS na przestrzeni czterech pór roku. W całym okresie badawczym wykonano łącznie 110 odcisków i w 104 przypadkach izolowano grzyby (w DPS Helclów - I stwierdzono je w 36 odciskach, w DPS Krakowska - II w 30 materiałach, w DPS Karniowice - III w 38 przypadkach). Analiza ilościowa grzybów wyhodowanych z tych odcisków pozwala na stwierdzenie znacznego zróżnicowania liczby jednostek tworzących kolonie w 1 cm² powierzchni ścian. Wartości te wahają się w szerokim zakresie od kilkusetnych j.t.k. $\times$ cm² – 0,04 (dla sali nr 3 - lato oddział IA; sali nr 3 – wiosna, sali nr 1 – lato oraz sali nr 1 i nr 4 –

zima w oddziale IB; sali nr 3 – wiosna, oddział IIIA oraz sali nr 1 i nr 5 – wiosna i sali nr 1 – lato oddział IIIB) do jedności j.t.k. $\times$ cm⁻² – 1,26 dla (dla sali nr 5 - jesień, oddział IIIB). Największe liczby jednostek tworzących kolonie grzybów 1,26 j.t.k. $\times$ cm⁻²; 1,08 j.t.k. $\times$ cm⁻²; 1,04 j.t.k. $\times$ cm⁻² oznaczono odpowiednio w następujących salach i porach roku: sala nr 5 - jesień, oddział IIIB; sala nr 5 – lato oddział IB oraz sala nr 1 – wiosna oddział IA. Różnicując systematycznie izolowane grzyby zakwalifikowano je do 15 rodzajów (dwóch rodzajów grzybów drożdżopodobnych i 13 rodzajów grzybów pleśniowych). Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Candida*, a w szczególności z gatunku *C. parapsilosis*. Podobnie często z pobranego materiału wyhodowano grzyby drożdżopodobne z gatunku *Rhodotorula rubra*. Z grzybów pleśniowych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Penicillium*, a w szczególności z gatunku *P. chrysogenum*. Grzyby z tego rodzaju stanowiły największy odsetek flory grzybiczej ścian sal chorych wszystkich oddziałów. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Cladosporium* i gatunku *Alternaria alternata* izolowano najczęściej latem i jesienią, a grzyby z rodzaju *Aspergillus* zimą. Różnicując pozostałe wyrosłe kolonie grzybów pleśniowych zakwalifikowano je do następujących rodzajów i gatunków: *Rhizopus*, *Mucor*, *Scopulariopsis*, *Acremonium*, *Stachybotrys*, *Verticillium*, *Epicoccum*, *Monilia sitophila* oraz *Pseudallescheria boydii*.

5.2.1. Ilościowa ocena flory mykologicznej powierzchni ścian.

W Tabeli 32 przedstawiono średnie liczby grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²) izolowanych z powierzchni ścian sal chorych poszczególnych oddziałów na przestrzeni czterech pór roku. Średnie liczby grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²) powierzchni ścian dla wszystkich pomieszczeń trzech domów, w całym okresie badawczym zawierały się w przedziale od 0 do 1,26 (j.t.k. $\times$ cm⁻²). Średnie liczby grzybów izolowanych z powierzchni ścian, dziesięciu sal chorych, dwóch oddziałów DPS Helclów - IA i IB kształtowały się w przedziale od 0 do 1,08 j.t.k. $\times$ cm⁻². W oddziale IA największą wartość j.t.k. $\times$ cm⁻² - 1,04 oznaczono wiosną w sali nr 1, a najmniejszą 0,04 j.t.k. $\times$ cm⁻² stwierdzono latem w sali nr 3. W pozostałych trzech porach roku średnie liczby j.t.k. $\times$ cm⁻² były podobne. W oddziale IB największą wartość 1,08 j.t.k. $\times$ cm⁻² stwierdzono jesienią w sali nr 5, a najmniejszą wartość średniej liczby 0,04 j.t.k. $\times$ cm⁻² powierzchni ścian stwierdzono wiosną w sali nr 3, latem w sali nr 1 oraz zimą w salach nr 1 i nr 4. Jesienią w salach nr 1, nr 2, nr 3 i nr 4, nie izolowano grzybów, a najmniej grzybów wyhodowano ze ścian wszystkich badanych sal zimą. Łącznie w oddziałach IIA i IIB pobrano 30 odcisków (20 w oddziale IIA i 10 w oddziale IIB). Średnia liczba grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²)

oceniana na powierzchni ścian sal obydwu oddziałów stanowiła przedział od 0,04 do 1,08 j.t.k. $\times$ cm⁻². W oddziale IIA największą wartość 0,97 j.t.k. $\times$ cm⁻² oznaczono jesienią w sali nr 1, a najmniejszą 0,04 j.t.k. $\times$ cm⁻² stwierdzono wiosną w sali nr 5. W oddziale tym z odcisków pobranych wiosną izolowano największą liczbę grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²). Spośród 10 odcisków pobranych wiosną i latem w oddziale IIB, największa średnia liczba grzybów 1,08 j.t.k. $\times$ cm⁻² została wyhodowana latem z odcisku pobranego z powierzchni ściany sali nr 1, a najmniejsza liczba grzybów 0,07 j.t.k. $\times$ cm⁻² wiosną z odcisku, uzyskanego z sali nr 5. Latem średnie liczby grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²) wyhodowane z powierzchni ścian sal chorych tego oddziału były wyższe aniżeli wiosną. Dla 40 odcisków pobranych ze ścian sal chorych oddziałów IIIA i IIIB średnie liczby grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²) zawierała się w przedziale od 0 do 1,26 j.t.k. $\times$ cm⁻². W oddziale IIIA zimą ze ściany sali nr 4 nie izolowano żadnych grzybów. Największą liczbę grzybów 0,9 j.t.k. $\times$ cm⁻² stwierdzono jesienią w odcisku uzyskanym z sali nr 3, a najmniejszą wartość 0,04 j.t.k. $\times$ cm⁻² obserwowano wiosną także w sali nr 3. W oddziale IIIB z odcisku pobranego ze ściany sali nr 3 nie izolowano grzybów. Największą wartość 1,26 j.t.k. $\times$ cm⁻² odnotowano jesienią w sali nr 5, a najmniejszą liczbę grzybów 0,04 j.t.k. $\times$ cm⁻² pobrano wiosną w salach nr 1 i nr 5 oraz latem w sali nr 1.

Na Rycinach od 7 do 9 zbiorczo przedstawiono udział grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²) izolowanych z powierzchni ścian sal chorych wszystkich oddziałów na przestrzeni czterech pór roku.

We wszystkich porach roku w oddziale IA największą liczbę grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²) izolowano z powierzchni ściany sali nr 1, a najmniejszą liczby z sali nr 3. W oddziale tym największe liczby grzybów izolowano wiosną a najmniejsze zimą. W oddziale IIB największe liczby grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²) obserwowano w odcisku pobranym ze ściany sali nr 5, a najmniejsze liczby z materiału pobranego ze ściany sali nr 1. W oddziale IB liczby grzybów izolowanych z odcisków pobranych latem były największe, a zimą najmniejsze (Ryc.7).

Rycina 8 przedstawia zbiorczo liczby grzybów (j.t.k. $\times$ cm⁻²) izolowane z powierzchni ścian oddziałów IIA i IIB. W oddziale IIA we wszystkich porach roku największe liczby grzybów wyhodowano z odcisków pobranych ze ścian sali nr 1, a najmniejsze z odcisków pobranych z powierzchni ścian sali nr 5. Liczby grzybów izolowanych z powierzchni ścian tego oddziału były porównywalne we wszystkich porach roku. Z odcisków pobranych w oddziale IIB najwięcej grzybów wyhodowano z materiałów pobranych w sali nr 1, a najmniej z sali nr 2. W tym oddziale liczby grzybów uzyskane z materiałów pobranych latem były

wyższe aniżeli wiosną. Jak wspomniano wyżej w oddziale tym jesienią i zimą nie wykonywano pomiarów.

Na Rycinie 9 przedstawiono liczby grzybów ($j.t.k. \times cm^{-2}$) wyhodowane z powierzchni ścian sal chorych oddziałów IIIA i IIIB. Z odcisków pobranych w oddziale IIIA największe liczby grzybów obserwowano w sali nr 5, a najmniejsze w sali chorych nr 4. Jesienią w oddziale tym stwierdzono największe liczby grzybów, a zimą najmniejsze. Z materiałów pobranych ze ścian sal chorych oddziału IIIB największe liczby grzybów wyhodowano z odcisków uzyskanych z sali nr 5, a najmniejsze z odcisków pobranych z sali nr 1. W oddziale IIIB największe liczby grzybów wyhodowano ze ścian sal chorych jesienią a najmniejsze latem.

5.2.2. Przynależność systematyczna izolowanych grzybów.

Różnicując grzyby, izolowane ze ścian sal chorych w całym okresie badawczym, stwierdzono 7 gatunków grzybów drożdżopodobnych oraz 13 rodzajów grzybów pleśniowych (Tab. 33). W badanym materiale identyfikowane grzyby drożdżopodobne należały do rodzaju *Candida* (*C. parapsilosis*, *C. albicans*, *C. humicola*, *C. glabrata*, *C. guilliermondii*, *C. kefyr*) oraz do gatunku *Rhodotorula rubra*. Spośród grzybów pleśniowych, najczęściej w uzyskanym materiale obserwowano grzyby z rodzaju *Penicillium* i stanowiły je następujące gatunki: *P. chrysogenum*, *P. citrinum*, *P. lanosum*, *P. verrucosum* oraz *P. expansum*. Często w badanym materiale obserwowano także grzyby pleśniowe z rodzaju *Aspergillus* (*A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. nidulans*, *A. candidus*). Podobnie często w pobranym materiale stwierdzono grzyby z gatunków *Cladosporium carrionii*, *Cladosporium herbarum* i *Alternaria alternata*. Pozostałe zidentyfikowane grzyby pleśniowe należały do następujących rodzajów i gatunków: *Acremonium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Scopulariopsis*, *Stachybotrys*, *Verticillium*, *Epicoccum*, *Monilia sitophila* i *Pseudallescheria boydii*. Siedem razy wyrosłych kolonii grzybów nie udało się dokładnie zidentyfikować - *Mycelia sterila*.

Zbiorczo na Rycinie 10 przedstawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych ze ścian sal chorych wszystkich oddziałów na przestrzeni czterech pór roku. Spośród grzybów drożdżopodobnych grzyby z rodzaju *Candida* stanowiły 10.8%, a z gatunku *Rhodotorula rubra* 7.9% wszystkich wyhodowanych grzybów. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium* stanowiły 29.5% całości liczby grzybów i były one dominującym rodzajem flory grzybiczej pobranej z powierzchni badanych ścian. Spośród innych grzybów pleśniowych 12.2% wyhodowanych grzybów należało do rodzaju *Aspergillus*, a po 11.2% do rodzaju *Cladosporium* i gatunku *Alternaria*

alternata. Grzyby z rodzaju *Acremonium* tworzyły 4,0%, a z rodzajów *Mucor* i *Rhizopus* odpowiednio 2,5% i 1,4% wszystkich wyhodowanych grzybów. Inne pleśnie stanowiły 9,4% ogółu izolowanych grzybów.

W Tabeli 34 przedstawiono przynależność systematyczną grzybów izolowanych w czterech porach roku ze ścian sal chorych dwóch oddziałów DPS Helclów – IA i IB. Łącznie w 40 pobranych odciskach stwierdzono 10 rodzajów grzybów (2 rodzaje grzybów drożdżopodobnych i 8 rodzajów grzybów pleśniowych). Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Candida*. Grzyby należące do gatunku *C. parapsilosis* stwierdzono w odciskach pobranych zarówno wiosną jak i zimą ze ścian pojedynczych sal chorych oddziału IA. Grzyby z tego gatunku izolowano także z materiału pobranego wiosną ze ściany jednej sali i zimą ze ścian dwóch sal oddziału IB. Gatunek *C. albicans* wyhodowano zimą z 2 odcisków pobranych w oddziale IA oraz z odcisku uzyskanego ze ściany jednej sali oddziału IB. Jesienią w materiałach pobranych ze ścian trzech sal oddziału IA wyhodowano grzyby z gatunku *C. glabrata*. Wiosną w oddziale IA i IB z pojedynczych sal chorych izolowano grzyby z gatunku *C. guilliermondii*. Grzyby z gatunku *C. kefyr* stwierdzono w materiale pobranym wiosną ze ściany jednej sali oddziału IB. W oddziale IA grzyby drożdżopodobne z gatunku *Rhodotorula rubra* izolowano jednorazowo z odcisków pobranych wiosną, latem i jesienią i dwukrotnie w materiałach pobranych zimą. W oddziale IB grzyby z tego gatunku stwierdzono w pojedynczych próbkach uzyskanych zarówno latem jak i zimą. Spośród grzybów pleśniowych najczęściej izolowano rodzaj *Penicillium*. Grzyby z gatunku *P. chrysogenum* występowały w oddziale IA: wiosną w odciskach pobranych z czterech sal chorych oraz latem i jesienią w pojedynczych materiałach. Gatunek ten w oddziale IB izolowano dwukrotnie zimą oraz z pojedynczych materiałów pobranych zarówno wiosną, latem jak i jesienią. Grzyby z gatunku *P. verrucosum* w oddziale IA wyhodowano z 2 próbek pobranych latem oraz z pojedynczych materiałów izolowanych zarówno wiosną jak i jesienią. W oddziale IB gatunek ten izolowano tak latem jak i jesienią ze ścian pojedynczych sal chorych oraz zimą z dwóch odcisków. *Penicillium citrinum* stwierdzono w oddziale IB jednorazowo w materiałach pobranych latem i jesienią, a zimą izolowano je dwukrotnie. Grzyby z gatunku *P. lanosum* wyhodowano latem z pojedynczych odcisków pobranych ze ścian w oddziałach IA i IB oraz jesienią z jednego materiału pobranego w oddziale IB. Spośród grzybów pleśniowych z rodzaju *Aspergillus* najczęściej izolowano gatunek *A. niger*. Zimą grzyby te stwierdzono w odciskach pobranych z pojedynczych sal obojdwu oddziałów, a latem jednorazowo w próbce uzyskanej ze ściany sali chorych oddziału IB. Gatunek *A. flavus* izolowano latem z materiałów pobranych z pojedynczych sal zarówno w oddziale IA jak i IB.

W oddziale IA jednorazowo wiosną i zimą z otrzymanych odcisków wyhodowano grzyby z gatunku *A. nidulans*. Grzyby z gatunków *A. fumigatus* i *A. candidus* występowały tylko zimą w próbkach pobranych ze ścian sal chorych oddziału IA. Wzrost grzybów z gatunku *Alternaria alternata* obserwowano wiosną i latem. Wiosną w oddziale IA izolowano je ze ścian trzech sal chorych, a latem z czterech, natomiast w oddziale IB w tych porach roku stwierdzono je w pojedynczych materiałach. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Acremonium* wyhodowano z odcisków pobranych wiosną ze ścian trzech sal chorych oddziału IA i ścian dwóch sal chorych oddziału IB. Zimą wzrost grzybów z tego rodzaju obserwowano tylko w próbce pobranej ze ściany jednej sali oddziału IB. Grzyby z gatunku *C. carrionii* wyhodowano z odcisków pobranych wiosną ze ścian dwóch sal oddziału IB, a z gatunku *C. herbarum* dwukrotnie latem i jednorazowo zimą z materiałów pobranych ze ścian w oddziale IA, a także latem ze ściany 1 sali chorych oddziału IB. Grzyby z rodzaju *Mucor* wyhodowano latem z jednego odcisku pobranego w oddziale IA oraz wiosną z 1 materiału uzyskanego z oddziału IB. Grzyby z rodzaju *Scopulariopsis* izolowano jednorazowo z odcisków pobranych zimą w oddziale IA, a z rodzaju *Verticillium* z pojedynczych materiałów pobranych latem ze ścian sal chorych obydwu oddziałów. W dwóch materiałach wyhodowano *Mycelia sterila* nie oznaczając rodzaju tych grzybów.

Zbiorezo na Rycinie 11 przedstawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych ze ścian sal chorych oddziałów IA i IB na przestrzeni czterech pór roku. Spośród grzybów drożdżopodobnych grzyby z rodzaju *Candida* stanowiły 16,5%, a z gatunku *Rhodotorula rubra* 8,2% wszystkich wyhodowanych grzybów. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium* stanowiły 30,6% całości liczby grzybów i były one dominującym rodzajem flory grzybiczej pobranej z powierzchni badanych ścian. Spośród innych grzybów pleśniowych 11,8% wyhodowanych grzybów stanowiły grzyby z rodzaju *Aspergillus*, a grzyby z gatunku *Alternaria alternata* 10,6%. Grzyby z rodzaju *Cladosporium* i z rodzaju *Acremonium* tworzyły po 7,1% wszystkich izolowanych grzybów. Pozostały odsetek grzybów pleśniowych stanowiący florę grzybiczą ścian należał w 2,4% do rodzaju *Mucor* i w 9,4% do innych pleśni.

W DPS Krakowska IIA i IIB z odcisków pobranych z powierzchni ścian sal chorych izolowano 2 rodzaje grzybów drożdżopodobnych oraz 11 rodzajów grzybów pleśniowych (Tab. 35). Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej ze ścian sal chorych izolowano grzyby z gatunku *Rhodotorula rubra*. W oddziale IIA stwierdzono je w 3 materiałach pobranych wiosną, w 2 próbkach uzyskanych zimą oraz w jednym odcisku otrzymanym latem. W oddziale IIB grzyby z tego gatunku izolowano tylko wiosną ze ścian trzech sal

chorych. W badanym materiale oznaczono także dwa gatunki grzybów z rodzaju *Candida*. *Candida humicola* izolowano jednorazowo wiosną ze ściany sali chorych oddziału IIA oraz z pojedynczych materiałów pobranych wiosną i latem ze ścian sal chorych oddziału IIB. Grzyby z gatunku *C. parapsilosis* stwierdzono w 2 odciskach pobranych wiosną ze ścian sal chorych oddziału IIB i w jednym materiale pobranych również wiosną w oddziale IIA. Spośród grzybów pleśniowych najczęściej izolowanym rodzajem było *Penicillium*. Grzyby z gatunku *P. chrysogenum* występowały w oddziale IIA zarówno wiosną jak i zimą w odciskach pobranych z trzech ścian sal chorych, latem w materiałach uzyskanych z czterech sal i jesienią jednorazowo. Gatunek ten w oddziale IIB izolowano dwukrotnie wiosną oraz trzykrotnie latem. Grzyby z gatunku *P. citrinum* w oddziale IIA wyhodowano z próbek pobranych tak wiosną jak i latem ze ścian pojedynczych sal chorych, a zimą z 2 odcisków. W oddziale IIB gatunek ten wyhodowano wiosną jednorazowo, a latem dwukrotnie z odcisków pobranych z badanych ścian. Wzrost grzybów z gatunku *P. lanosum* obserwowano wiosną jednorazowo w odcisku pobranych ze ściany sali chorych oddziału IIA i ścian dwóch sal chorych oddziału IIB. Latem grzyby z tego gatunku wyhodowano z odcisków uzyskanych ze ścian dwóch sal chorych zarówno oddziału IIA jak i IIB. Pięciokrotnie w materiałach pobranych w oddziale IIA stwierdzono grzyby z gatunku *P. verrucosum* i wyhodowano je z odcisków uzyskanych jesienią ze ścian trzech sal chorych oraz latem i zimą z pojedynczych próbek. W materiale pobranych zimą ze ściany jednej sali chorych oddziału IIA stwierdzono grzyby z gatunku *P. expansum*. Spośród grzybów z rodzaju *Cladosporium* wzrost grzybów z gatunku *C. carrionii* stwierdzono w oddziale IIA w materiałach pobranych zarówno wiosną jak i jesienią ze ścian dwóch sal chorych a latem w próbkach uzyskanych ze ściany jednej sali. W oddziale IIB gatunek ten występował dwukrotnie w odciskach pobranych ze ścian zarówno wiosną jak i latem. Grzyby z gatunku *C. herbarum* stwierdzono latem w materiałach pobranych ze ścian czterech sal chorych w obydwu oddziałach. Spośród grzybów pleśniowych z rodzaju *Aspergillus* najczęściej izolowano gatunek *A. niger*. Jesienią grzyby te wyhodowano z odcisków uzyskanych ze ścian trzech sal chorych oddziału IIA, a wiosną z dwóch próbek w oddziale IIB. Gatunek *A. flavus* izolowano latem w materiale pobranych ze ściany jednej sali chorych oddziału IIA oraz wiosną z odcisku uzyskanego ze ściany jednej sali oddziału IIB. Grzyby z gatunku *A. candidus*, występowały w próbce pobranej latem ze ściany jednej sali chorych oddziału IIB. Grzyby takie jak *A. fumigatus* i *A. nidulans* izolowano jednorazowo tylko w oddziale IIA (zimą z gatunku *A. fumigatus*, a jesienią z gatunku *A. nidulans*). Grzyby należące do gatunku *Alternaria alternata* wyhodowano z 14 próbek pobranych ze ścian sal chorych obydwu oddziałów i obserwowano je pięciokrotnie

latem, dwukrotnie wiosną i jednorazowo zimą w materiałach uzyskanych z ścian sal chorych oddziału IIA. W oddziale IIB stwierdzono je latem w 5 odciskach, a wiosną tylko w 1 próbie. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Acremonium* w oddziale IIA wyhodowano jesienią z 3 odcisków, a wiosną z jednego materialu. W obydwu oddziałach w pobranym materiale stwierdzono grzyby z rodzaju *Rhizopus* i wyhodowano je z pojedynczych materiałów pobranych zimą w oddziale IIA i wiosną w oddziale IIB. Grzyby z rodzaju *Mucor* występowały w pojedynczych próbkach pobranych zarówno wiosną jak i latem w oddziale IIA. W oddziale tym stwierdzono także grzyby z rodzaju *Scopulariopsis*. *Scopulariopsis* sp. izolowano z dwóch odcisków pobranych ze ścian sal chorych zarówno jesienią jak i zimą, a *Scopulariopsis brevicaulis* z 1 próbki pobranej latem. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Stachybotrys* stwierdzono w jednym materiale pobranym wiosną ze ściany sali chorych oddziału IIA. W oddziale tym w 2 próbkach uzyskanych latem wyhodowano grzyby z gatunku *Monilia sitophila*. W trzech przypadkach wyhodowano *Mycelia sterila* nie oznaczając rodzaju grzybów.

Zbiorezo na Rycinie 12 przedstawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych ze ścian sal chorych oddziałów IIA i IIB na przestrzeni czterech pór roku. Spośród grzybów drożdżopodobnych grzyby z gatunku *Rhodotorula rubra* stanowiły 8,2%, a z rodzaju *Candida* 5,5%, wszystkich wyhodowanych grzybów. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium* tworzyły 33,0% całości liczby grzybów i były one dominującym rodzajem flory grzybiczej pobranej z powierzchni badanych ścian. Spośród innych grzybów pleśniowych 15,6% wyhodowanych grzybów stanowiły grzyby z rodzaju *Cladosporium*, a grzyby z gatunku *Alternaria alternata* 12,8%. Nieco mniej w badanym materiale wyhodowano grzybów z rodzaju *Aspergillus* 9,2%. Pozostały odsetek grzybów pleśniowych wyizolowanych z badanych ścian należał w 3,7% do rodzaju *Acremonium* oraz po 1,8% do rodzajów *Rhizopus* i *Mucor*. Pozostałe 8,3% wyhodowanych grzybów objęto zbiorezo jako – inne pleśnie.

Z materialu pobranego z powierzchni ścian sal chorych DPS Karniowice IIIA i IIIB wyhodowano 2 rodzaje grzybów drożdżopodobnych oraz 11 rodzajów grzybów pleśniowych (Tabela 36). Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Candida*. Grzyby należące do gatunku *C. albicans* uzyskano z pojedynczych odcisków pobranych wiosną, jesienią oraz zimą w oddziale IIIA oraz wiosną i zimą w oddziale IIIB. Gatunek *C. humicola* izolowano wiosną ze ściany jednej sali chorych oddziału IIIA. W oddziale IIIB gatunek ten wyhodowano dwukrotnie z pojedynczych odcisków pobranych wiosną oraz zimą. Jesienią z pojedynczego materialu pobranego ze ściany sali chorych oddziału IIIA wyizolowano grzyby z gatunku *C. glabrata*. W oddziale IIIB obserwowano

wzrost grzybów z gatunku *C. parapsilosis*, izolując je jednorazowo z próbek pobranych tak wiosną jak i zimą. Wzrost grzybów drożdżopodobnych z gatunku *Rhodotorula rubra* obserwowano w oddziale IIIA w 2 materiałach pobranych wiosną oraz w 2 próbkach uzyskanych zimą. W oddziale IIIB gatunek ten izolowano z pojedynczych odcisków pobranych latem oraz jesienią. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium* wyhodowano z odcisków pobranych ze ścian sal chorych we wszystkich porach roku. Najczęściej izolowano grzyby z gatunku *P. chrysogenum*. W oddziale IIIA zarówno wiosną jak i latem wyhodowano je z próbek uzyskanych ze ścian dwóch sal chorych, a zimą grzyby te były obecne w trzech materiałach. W oddziale IIIB zarówno wiosną, jesienią jak i zimą stwierdzono ich wzrost w próbkach uzyskanych ze ścian dwóch sal chorych, a latem izolowano je tylko w 1 materiale. Grzyby z gatunku *P. citrinum* w oddziale IIIA wyhodowano z 1 próbki pobranej wiosną, i z dwóch materiałów uzyskanych zarówno latem jak i zimą. W oddziale IIIB *P. citrinum* izolowano tylko zimą z jednego odcisku. W tym samym oddziale w trzech odciskach pobranych latem i jesienią oraz jednorazowo zimą grzyby z gatunku *P. verrucosum*. Dwukrotnie w materiałach izolowanych w oddziale IIIA stwierdzono grzyby z gatunku *P. lanosum* i wyhodowano je z pojedynczych odcisków uzyskanych tak wiosną jak i latem. W materiale pobranym zimą ze ściany jednej sali chorych oddziału IIIA stwierdzono gatunek *P. expansum*. Spośród grzybów z rodzaju *Aspergillus* najczęściej izolowano gatunek *A. fumigatus*. Zimą grzyby te wyhodowano z odcisków uzyskanych ze ścian pięciu sal chorych oddziału IIIB i jednorazowo ze ściany sali chorych oddziału IIIA. Gatunek ten izolowano także jesienią z 1 próbki pobranej w oddziale IIIB. Gatunek *A. flavus* wyhodowano zarówno wiosną jak i jesienią z materiałów pobranych ze ścian pojedynczych sal chorych oddziału IIIA. Grzyby z tego gatunku izolowano także latem z 1 odcisku, a jesienią w oddziale IIIB ich wzrost obserwowano w próbkach pobranych ze ścian dwóch sal chorych. Gatunki *A. niger* i *A. nidulans* izolowano tylko w oddziale IIIA i ich wzrost obserwowano w pojedynczych odciskach pobranych latem i jesienią. Grzyby z gatunku *Cladosporium carrionii* stwierdzono w oddziale IIIA w materiałach pobranych zarówno wiosną jak i latem ze ścian pojedynczych sal chorych. W oddziale IIIB gatunek ten występował w odciskach pobranych latem i jesienią ze ścian trzech sal, wiosną w próbkach uzyskanych ze ścian dwóch sal chorych, a zimą w jednym materiale. Grzyby z gatunku *C. herbarum* w oddziale IIIB izolowano latem z materiałów pobranych ze ścian dwóch sal chorych oraz jesienią z jednego odcisku. Grzyby należące do gatunku *Alternaria alternata* wyhodowano z 8 próbek pobranych ze ścian sal chorych obydwu oddziałów. Ich wzrost obserwowano także w oddziale IIIA trzykrotnie latem oraz jeden raz wiosną i zimą. W oddziale IIIB stwierdzono je w pojedynczych próbkach

uzyskanych ze ścian zarówno wiosną, latem jak i zimą. Rodzaj *Acremonium* w oddziale IIIA izolowano jednorazowo wiosną, latem i zimą, a w oddziale IIIB uzyskano je z trzech odcisków pobranych jesienią i jednorazowo z materiałów uzyskanych wiosną i zimą. Grzyby z rodzaju *Scopulariopsis* wyhodowano z odcisku pobranego zimą w oddziale IIIA, a w oddziale IIIB grzyby z tego rodzaju obserwowano w 2 próbkach pobranych zimą i w jednym materiale uzyskanym jesienią. Gatunek *Scopulariopsis brevicaulis* stwierdzono w dwóch próbkach pobranych jesienią w oddziale IIIA. Grzyby z rodzaju *Mucor* występowały w pojedynczych próbkach izolowanych wiosną oraz jesienią w oddziale IIIA, a także wiosną w oddziale IIIB. Gatunek *Pseudallescheria boydii* wyhodowano z materiałów pobranych jesienią ze ścian dwóch sal chorych oddziału IIIA. Wzrost grzybów z rodzaju *Epicoccum* obserwowano w odcisku uzyskanym jesienią ze ściany jednej sali chorych oddziału IIIB. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Stachybotrys* stwierdzono w 1 próbce pobranej wiosną w oddziale IIIA. W dwóch przypadkach nie oznaczono rodzaju wyhodowanych grzybów - *Mycelia sterila*.

Zbioreczno na Rycinie 13 przedstawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych ze ścian sal chorych oddziałów IIIA i IIIB na przestrzeni czterech pór roku. Spośród grzybów drożdżopodobnych grzyby z rodzaju *Candida* stanowiły 9,4%, a z gatunku *Rhodotorula rubra* 5,7% wszystkich wyhodowanych grzybów. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium* stanowiły 28,3% całości liczby grzybów i były one dominującym rodzajem flory grzybiczej pobranej z powierzchni badanych ścian. Spośród innych grzybów pleśniowych 13,2% wyhodowanych grzybów stanowiły grzyby z rodzaju *Aspergillus*, a grzyby z rodzaju *Cladosporium* 13,2%. Grzyby z gatunku *Alternaria alternata* tworzyły 7,5% wszystkich wyhodowanych grzybów. Pozostały odsetek grzybów pleśniowych stanowiący florę grzybiczą ścian należał w 6,6% do rodzaju *Acremonium*, w 2,8% do rodzaju *Mucor*, w 1,9% do rodzaju *Rhizopus* oraz w 9,4% do innych pleśni.

5.3. Charakterystyka pensjonariuszy DPS - I, II, III.

Grupę pacjentów kwalifikujących się do przeprowadzenia badań wyłoniono na podstawie zebranego wywiadu, posługując się arkuszem oceny pacjenta oraz dostępną dokumentacją medyczną (lekarsko - pielęgniarską). Przebadano łącznie 52 pensjonariuszy: 17 pacjentek przebywało w DPS im. Hełclów, 20 osób (15 mężczyzn i 5 kobiet) w DPS przy ul. Krakowskiej oraz 15 pensjonariuszek w DPS Karniowice. W Tabeli 37 zawarto analizę dokumentacji lekarsko – pielęgniarskiej badanych pensjonariuszy z uwzględnieniem płci i występujących chorób. W grupie badanych kobiet znajdujących się DPS Hełclów – I,

dwanaście chorowało na choroby układu krążenia, u 8. zdiagnozowano schorzenia układu oddechowego, 3 z nich chorowały na cukrzycę, jak również 3 na gościec przewlekłe postępujący. U 10 pacjentek stwierdzono otępienie miażdżycowe. Żadna z badanych pacjentek nie pozostawała w leczeniu dermatologicznym oraz u żadnej nie stwierdzono z wywiadu alergii na grzyby. W badanej grupie kobiet nie stwierdzono chorób psychicznych. Jedna z kobiet była po amputacji obu kończyn dolnych. Spośród pensjonariuszy DPS Krakowska – II, ośmioro badanych (3 kobiety i 5 mężczyzn) chorowało na choroby układu krążenia, 5 pensjonariuszy i 1 pensjonariuszka na choroby układu oddechowego, 4 mężczyzn na cukrzycę. Dwie kobiety pozostawały w leczeniu w związku z gościcem przewlekłe postępującym. U 2 kobiet zdiagnozowano otępienie miażdżycowe. U żadnej z osób na podstawie analizy dostępnej dokumentacji nie stwierdzono alergii na grzyby. Jeden mężczyzna pozostawał w leczeniu dermatologicznym z powodu łuszczycy. Osiemnaście osób objętych było leczeniem w związku z chorobami psychicznymi (15 mężczyzn i 3 kobiety). W grupie pensjonariuszek przebywających w DPS Karniowice - III wszystkie pensjonariuszki chorowały na choroby układu krążenia. U 5 kobiet zdiagnozowano choroby układu oddechowego. Trzy z nich chorowały na cukrzycę, jak również 3 na gościec przewlekłe postępujący. U 6 kobiet stwierdzono otępienie miażdżycowe. Na podstawie przeprowadzonego wywiadu i po analizie dostępnej dokumentacji medycznej u żadnej z badanych kobiet nie stwierdzono alergii na grzyby. Jedna z pacjentek pozostawała w leczeniu dermatologicznym z powodu grzybicy skóry dłoni oraz paznokci rąk. Pensjonariuszka ta była także 4 lata po amputacji jednej piersi. Dwóm innym kobietom amputowano obie kończyny dolne. W badanej grupie kobiet nie stwierdzono chorób psychicznych.

5.3.1. Charakterystyka materiału klinicznego.

W Tabeli 38 zawarto dane dotyczące liczby wymazów pobranych od wszystkich badanych pacjentów w całym okresie badawczym. Łącznie pobrano 276 wymazów w tym: 107 wymazów z przestrzeni międzypalcowych stóp, 117 wymazów z przestrzeni międzypalcowych dłoni, 11 wymazów z odleżyn oraz 26 zeskrobin z płytek paznokciowych stóp i 15 z płytek paznokciowych rąk. W 100 materiałach obserwowano wzrost grzybów, przy czym w 23 przypadkach był to wzrost dwu lub trzech rodzajów grzybów. Z 42 wymazów uzyskanych z przestrzeni międzypalcowych stóp, z 44 wymazów pobranych z przestrzeni międzypalcowych dłoni, z 6 wymazów z odleżyn, jak również z 7 zeskrobin pochodzących z płytek paznokciowych stóp z jednej zeskrobiny pobranej z płytek paznokciowych rąk wyhodowano grzyby drożdżopodobne oraz grzyby pleśniowe. Spośród

102 wymazów uzyskanych od pensjonariuszek DPS – I w 53 przypadkach izolowano grzyby. Z 36 wymazów pobranych z przestrzeni międzypalcowych stóp wzrost grzybów obserwowano w 23 materiałach. Mykologicznie dodatnim wzrostem charakteryzowały się z 22 spośród 40 wymazów uzyskanych z przestrzeni międzypalcowych dłoni oraz 4 spośród 7 materiałów izolowanych z odleżyn. W przypadku 12 zeszkrobin pobranych z płytek paznokciowych stóp w czterech z nich wyhodowano grzyby. Z 7 zeszkrobin pobranych z płytek paznokciowych rąk nie obserwowano wzrostu grzybów. Materiał kliniczny pobrany od pacjentów DPS - II stanowiło łącznie 86 wymazów, spośród których wzrost grzybów uzyskano jedynie w 24 przypadkach. Trzydzieści dziewięć wymazów, które pochodziły z przestrzeni międzypalcowych stóp jako mykologicznie dodatnie scharakteryzowano 10 z nich. Z 37 wymazów pobranych z przestrzeni międzypalcowych dłoni w 13 przypadkach izolowano grzyby. Spośród 6 zeszkrobin pobranych z płytek paznokciowych stóp i 4 zeszkrobiny z płytek paznokciowych rąk wzrost grzybów obserwowano tylko w jednym przypadku. Od pensjonariuszek DPS Karniowice - III pobrano łącznie 88 wymazów i w 23 przypadkach uzyskano wzrost grzybów. Spośród 32 materiałów uzyskanych z przestrzeni międzypalcowych stóp mykologicznie dodatnim wzrostem charakteryzowało się 9 wymazów. W 9 materiałach pochodzących z przestrzeni międzypalcowych dłoni (na 40 pobranych) izolowano grzyby. Mykologicznie dodatnim wzrostem charakteryzowały się 2 wymazy pobrane z odleżyn 4 pensjonariuszek. Grzyby wyhodowano także z 2 zeszkrobin pochodzących z płytek paznokciowych stóp i z jednej zeszkrobiny izolowanej z płytek paznokciowych rąk.

W Tabeli 39 zestawiono miejsca pobrania, przynależność systematyczną oraz charakter wzrostu grzybów wyhodowanych z wszystkich materiałów klinicznych. Spośród 42 wymazów pobranych z przestrzeni międzypalcowych stóp, w których obserwowano wzrost grzybów, wyhodowano 35 szczepów grzybów drożdżopodobnych. Dla 5 spośród nich wzrost określono jako zlewny i były to odpowiednio: po 2 szczepy grzybów z gatunków *C. albicans* i *C. glabrata* oraz 1 szczep z gatunku *Rhodotorula rubra*. Dla 3 szczepów z gatunku *C. albicans*, oraz dwóch szczepów z gatunku *R. rubra* i po 1 szczepie grzybów z gatunków *C. humicola*, *C. glabrata* i *Trichosporon cutaneum* wzrost określono jako bardzo obfity. Obfitym wzrostem grzybów charakteryzowało się 12 szczepów z następujących gatunków: *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *R. rubra*, *T. cutaneum*. Pojedyncze kolonie grzybów stwierdzono dla 10 szczepów należących do następujących gatunków: *C. albicans*, *C. parapsilosis*, *C. glabrata*, *R. rubra*. Z tychże materiałów klinicznych (przestrzeń międzypalcowa stóp) wyhodowano również 23 szczepy grzybów pleśniowych. W 11

przypadkach izolowane grzyby charakteryzował obfity wzrost (*Acremonium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Scopulariopsis* oraz *Cladosporium*). Dla 12 pozostałych szczepów z rodzajów *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* i *Scopulariopsis* stwierdzono skąpy wzrost (do 5 kolonii). Różnicując 55 szczepów grzybów, izolowanych z przestrzeni międzypalcowych dłoni, 43 z nich należało do grzybów drożdżopodobnych, a 12 do grzybów pleśniowych. Szczepy grzybów drożdżopodobnych charakteryzujące się zlewnym wzrostem należały do gatunków: *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis* oraz *R. rubra*. Bardzo obfitym wzrostem charakteryzowało się 11 szczepów z gatunków: *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. kefir*, *C. humicola* i *R. rubra*. Dla 21 szczepów grzybów należących do gatunków: *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. humicola*, *C. parapsilosis*, *C. kefir*, *R. rubra*, *T. cutaneum* stwierdzono obfity wzrost grzybów. W pozostałych przypadkach wyhodowano pojedyncze kolonie grzybów. W przypadku grzybów pleśniowych, w 2 materiałach obserwowano bardzo obfity wzrost grzybów (*Penicillium* sp., *Rhizopus* sp.). Obfitym wzrostem charakteryzowały się 4 szczepy, a słabym wzrostem 3 szczepy grzybów pleśniowych z rodzaju *Penicillium*. Słaby wzrost grzybów (od 1 do 5 kolonii) dotyczył także trzech innych szczepów, należących do rodzajów *Mucor* i *Chrysosporium* oraz gatunku *Monilia sitophila*. Spośród 8 szczepów grzybów wyhodowanych z zeszkobin pobranych z płytek paznokciowych stóp dla 2 z nich (*Rhizopus* sp. i *C. kefir*) ilość wyrosłych kolonii mieściła się w przedziale od 10 do 20 - wzrost bardzo obfity. Dla pozostałych 6 szczepów grzybów z rodzajów *Acremonium* i *Aspergillus* oraz gatunków *Geotrichum capitatum*, *T. cutaneum* i *C. albicans* wzrost grzybów oceniono jako obfity. Również obfitym wzrostem charakteryzowały się 2 szczepy grzybów z gatunku *C. glabrata* i z rodzaju *Penicillium*, które uzyskano z 2 zeszkobin pobranych z płytek paznokciowych rąk. Sześć szczepów grzybów izolowanych wymazów pobranych z 11 odleżyn należało tylko do gatunku *C. albicans*. Wzrost trzech z nich oceniono jako zlewny, a trzech jako bardzo obfity.

Zbioreczo na Rycinie 14 przedstawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział grzybów wyhodowanych z wymazów uzyskanych z przestrzeni międzypalcowych stóp pensjonariuszy przebywających w trzech DPS. Spośród 55 różnych szczepów grzybów wyhodowanych z tych wymazów wyizolowano grzyby drożdżopodobne – 63,6% i grzyby pleśniowe – 36,4%. Następujące gatunki grzybów drożdżopodobnych: *C. albicans* - 20%, *R. rubra* – 16,4%, *C. glabrata* – 14,5%, *T. cutaneum* – 7,3%, *C. humicola*, *C. tropicalis* i *C. kefir* – po 1,8% oraz grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium* - 18,2% i inne pleśnie – 18,2% stanowiły szczegółowy podział całości liczby wyhodowanych grzybów.

Zbioreczo na Rycinie 15 zestawiono przynależność systematyczną oraz procentowy udział grzybów wyhodowanych z wymazów pobranych z przestrzeni międzypalcowych dłoni pensjonariuszy przebywających w trzech DPS. Różnicując 55 szczepów grzybów izolowanych z wymazów pochodzących z tych miejsc na skórze pensjonariuszy zaliczono je do grzybów drożdżopodobnych – 78,2% i pleśniowych - 21,8%. Wyhodowane grzyby drożdżopodobne zaliczono do 5 gatunków z rodzaju *Candida*, a mianowicie: *C. albicans* - 21,8%, *C. parapsilosis* i *C. glabrata* po 14,5%, *C. humicola* - 5,5%, *C. kefyr* - 3,6% oraz innych gatunków: *R. rubra* - 10,9%, *T. cutaneum* - 5,5% i *G. capitatum* - 1,8%. Pozostałe szczepy należały do grzybów pleśniowych i stanowiły one odpowiednio: *Penicillium* - 14,5% oraz inne pleśnie - 7,3%.

5.4. Zależność pomiędzy występowaniem grzybów w powietrzu, na ścianach i na skórze pacjentów w poszczególnych DPS.

Tabela 40 zawiera przynależność systematyczną grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensjonariuszy przebywających w salach chorych oddziałów IA i IB na przestrzeni czterech pór roku. Wiosną zarówno w oddziale IA i IB, jednocześnie z próbek pobranych z powietrza, ścian oraz skóry pensjonariuszy izolowano grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* i grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*. Spośród grzybów drożdżopodobnych z rodzaju *Candida* zarówno z powietrza jak i skóry pensjonariuszy przebywających w oddziale IA wyhodowano grzyby z gatunku *C. humicola*, a w oddziale IB grzyby z gatunku *C. albicans*. Z materiałów uzyskanych z powietrza i ścian oddziału IA izolowano grzyby z gatunków *C. parapsilosis* i *R. rubra*. W oddziale tym zarówno z powietrza i ścian wyhodowano także grzyby pleśniowe z rodzajów *Acremonium* i *Aspergillus* oraz z gatunków *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium verrucosum* i *Alternaria alternata*. Wiosną w oddziale IB z materiałów uzyskanych ze skóry i ścian wyhodowano grzyby drożdżopodobne z gatunku *C. parapsilosis*. Z takich miejsc jak powietrze i ściana wyhodowano także grzyby pleśniowe z rodzajów *Acremonium* i *Aspergillus* i gatunków *P. chrysogenum* i *A. alternata*. Latem zarówno z powietrza, ścian sal chorych oraz skóry pensjonariuszy przebywających w obydwu oddziałach wyhodowano grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*. W obydwu oddziałach IA i IB grzyby drożdżopodobne z gatunku *C. albicans* izolowano jednocześnie z próbek powietrza oraz ze skóry pensjonariuszy. Grzyby drożdżopodobne z gatunku *R. rubra* obserwowano zarówno w materiałach pobranych z powietrza jak i ścian sal chorych również obydwu oddziałów. W oddziale IA jednoczesny wzrost grzybów z rodzajów *Chrysosporium* i *Rhizopus*, a w oddziale IB z rodzaju *Mucor* i

gatunku *Monilia sitophila* stwierdzono zarówno w materiałach klinicznych jak i w próbkach uzyskanych z powietrza. Te same grzyby pleśniowe z rodzaju *Mucor* oraz z gatunków *A. alternata*, *P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *Cladosporium herbarum* wyhodowano z próbek pobranych z powietrza i ścian sal oddziału IA. Spośród grzybów pleśniowych izolowanych w oddziale IB jednoczesny wzrost grzybów z gatunków *A. alternata*, *P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *P. citrinum*, *P. lanosum*, *C. herbarum* stwierdzono w próbkach pobranych z powietrza i ścian badanych sal. Jesienią spośród grzybów izolowanych z powietrza, ścian sal chorych oraz ze skóry pensjonariuszy oddziału IA wyhodowano te same grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* i gatunku *R. rubra* oraz, a z tych samych materiałów w oddziale IB grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*. W tej porze roku w oddziale IA grzyby z gatunku *C. glabrata* wyhodowano zarówno z odcisków pobranych ze ścian jak i z wymazów uzyskanych ze skóry (przestrzenie międzypalcowe stóp i dłoni). Grzyby pleśniowe z rodzajów *Aspergillus* oraz *Rhizopus* wyhodowano jednocześnie z materiałów klinicznych (wymazy uzyskane z przestrzeni międzypalcowych stóp) i próbek powietrza pobranych w oddziale IB. Spośród innych grzybów pleśniowych w oddziale IA zarówno z próbek powietrza jak i materiałów pobranych ze ścian izolowano te same gatunki grzybów z rodzaju *Penicillium* (*P. chrysogenum*, *P. verrucosum* oraz *P. lanosum*). Te same gatunki grzybów (*P. chrysogenum*, *P. verrucosum* oraz *P. citrinum*) izolowano także z powietrza i ścian w oddziale IB. Zimą tak z próbek pobranych z powietrza, jak ścian i skóry pensjonariuszy przebywających w oddziale IA izolowano grzyby drożdżopodobne z gatunku *C. parapsilosis* i grzyby pleśniowe z rodzaju *Scopulariopsis*, natomiast w oddziale IB z tych samych materiałów wyhodowano grzyby drożdżopodobne z gatunków *C. albicans* i *R. rubra* oraz grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*. Z innych grzybów drożdżopodobnych te same gatunki *C. albicans* i *R. rubra* wyhodowano zarówno z materiałów uzyskanych z powietrza jak i ścian oddziału IA, a z gatunku *C. parapsilosis* z oddziału IB. Z tych samych materiałów (powietrze i ściany) wyhodowano w oddziale IA również grzyby pleśniowe z gatunków *Aspergillus niger* i *Aspergillus fumigatus*. Ponadto wzrost grzybów pleśniowych z rodzaju *Penicillium* obserwowano w materiałach pobranych zarówno z powietrza jak i skóry. Z tych samych materiałów (powietrze i ściany) w oddziale IB wyhodowano grzyby pleśniowe z rodzaju *Acremonium* oraz gatunków *A. niger*, *P. chrysogenum*, *P. verrucosum* i *P. citrinum*.

Tabela 41 zawiera przynależność systematyczną grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensjonariuszy przebywających w salach chorych oddziałów IIA i IIB na przestrzeni czterech pór roku. Wiosną w oddziale IIA, jednocześnie z próbek pobranych z powietrza, ścian oraz skóry pensjonariuszy izolowano grzyby drożdżopodobne z

gatunku *R. rubra*, a grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium* wyhodowano z tych samych materiałów w obydwu oddziałach. Także w obydwu oddziałach zarówno ze ścian jak i skóry (przestrzeń międzypalcowa stóp) wyhodowano grzyby z gatunku *C. parapsilosis*. Z tych samych miejsc w oddziale IIB izolowano także grzyby drożdżopodobne z gatunku *R. rubra*. W tej porze roku zarówno z powietrze jak i ścian oddziału IIA izolowano grzyby pleśniowe z rodzajów *Acremonium* i *Stachybotrys* oraz gatunków *P. lanosum*, *P. verrucosum*, *P. citrinum*, *A. alternata* i *C. carrionii*. W oddziale IIB zarówno z powietrze jak i ścian wyhodowano grzyby pleśniowe z gatunków *P. citrinum*, *P. lanosum*, *C. carrionii*, *A. flavus* i *A. niger*. Latem w oddziale IIA z wymazów pobranych ze skóry nie wyhodowano grzybów. W oddziale IIB w tej porze roku zarówno z powietrza, ścian sal chorych oraz skóry pensjonariuszy wyhodowano grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*. Te same grzyby pleśniowe z rodzaju *Mucor* oraz z gatunków: *A. alternata*, *P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *P. lanosum*, *P. citrinum*, *C. herbarum*, *C. carrionii* izolowano jednocześnie z próbek pobranych z powietrza jak i ścian oddziału IIA. W oddziale IIB grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* izolowano jednocześnie z próbek pobranych ze ścian oraz ze skóry pensjonariuszy (przestrzeń międzypalcowa dłoni). Te same gatunki grzybów pleśniowych: *P. citrinum*, *P. lanosum*, *C. carrionii* i *A. flavus* wyhodowano zarówno z próbek pobranych z powietrza i ścian badanych sal. Jesienią spośród grzybów izolowanych z powietrza, ścian sal chorych oraz ze skóry pensjonariuszy oddziału IIA stwierdzono występowanie tych samych grzybów pleśniowych z rodzaju *Penicillium*. Grzyby z gatunku *C. humicola* wyhodowano w tej porze roku zarówno z powietrza jak i skóry (przestrzeń międzypalcowa dłoni). Grzyby drożdżopodobne z gatunku *R. rubra* izolowano zarówno z powietrza jak i odcisków uzyskanych ze ścian sal chorych. W tych samych materiałach obserwowano jednoczesny wzrost grzybów pleśniowych z następujących rodzajów i gatunków: *Acremonium* i *Scopulariopsis* oraz *P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *P. lanosum*, *A. niger* i *C. carrionii*. Jesienią w oddziale IIB jak już wspomniano wcześniej ze względu na katastrofę budowlaną nie wykonywano pomiarów. W oddziale IIA zimą jednocześnie z próbek pobranych z powietrza, ścian sal chorych oraz skóry pensjonariuszy izolowano grzyby drożdżopodobne z gatunku *R. rubra* i grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*. Z innych grzybów drożdżopodobnych ten sam gatunek *C. parapsilosis* wyhodowano zarówno z materiałów uzyskanych z powietrza jak i skóry (przestrzeń międzypalcowa dłoni). Spośród grzybów pleśniowych rodzaj *Scopulariopsis* oraz gatunki *P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *P. citrinum*, *A. fumigatus* i *Monilia sitophila* obserwowano równocześnie w materiałach pobranych z

powietrza jak i ścian sal chorych. Zimą w oddziale IIB jak już wspomniano wcześniej także nie wykonywano pomiarów.

Tabela 42 zawiera przynależność systematyczną grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensjonariuszy przebywających w salach chorych oddziałów IIIA i IIB na przestrzeni czterech pór roku. Wiosną zarówno w oddziale IIIA i IIB jednocześnie z próbek pobranych z powietrza, ścian oraz skóry pensjonariuszy izolowano grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*, a w oddziale IIB dodatkowo z rodzaju *Cladosporium*. W obydwu oddziałach zarówno z odcisków pobranych ze ścian jak i skóry wyhodowano grzyby drożdżopodobne z gatunku *C. albicans*, a dodatkowo w oddziale IIIA grzyby z gatunku *R. rubra* i w oddziale IIB z gatunku *C. parapsilosis*. W oddziale IIIA z tych samych materiałów (powietrze i ściana) wyhodowano grzyby pleśniowe z rodzajów *Mucor* i *Stachybotrys* oraz gatunków *P. chrysogenum*, *A. alternata*, *C. carrionii*, *A. flavus*. W tej porze roku w oddziale IIB z zarówno z powietrza i ścian wyhodowano te same grzyby pleśniowe z rodzaju *Acremonium* i gatunków *P. chrysogenum*, *A. alternata*. Latem zarówno z próbek pobranych z powietrza, ścian sal chorych oraz skóry pensjonariuszy oddziału IIIA wyhodowano grzyby pleśniowe z rodzajów *Penicillium* i *Cladosporium*, a w oddziale IIB grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida*. Spośród innych grzybów pleśniowych izolowanych w oddziale IIIA ten sam rodzaj *Rhizopus* oraz te same gatunki: *A. alternata*, *P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *P. lanosum*, *P. citrinum* i *C. carrionii* wyhodowano z próbek pobranych tak z powietrza jak i ścian badanych sal. Latem w oddziale IIB te same gatunki grzybów pleśniowych *A. alternata*, *P. chrysogenum*, *C. herbarum*, *C. carrionii* wyhodowano także z próbek pobranych z powietrza i ścian badanych sal. Jesienią w oddziale IIIA i IIB z próbek uzyskanych z powietrza ścian sal chorych oraz skóry pensjonariuszy wyhodowano te same grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* (w oddziale IIIA był to gatunek *C. albicans*), a grzyby pleśniowe z rodzajów *Penicillium* i *Aspergillus* wyhodowano z tych materiałów lecz pobranych w oddziale IIB. W oddziale IIIA spośród grzybów pleśniowych zarówno z próbek pobranych z powietrza jak i materiałów klinicznych izolowano grzyby z rodzaju *Rhizopus*, a w oddziale IIB grzyby drożdżopodobne z gatunku *C. albicans*. Inne rodzaje i gatunki grzybów pleśniowych (*Acremonium* oraz *P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *A. flavus*, *A. nidulans*, *Pseudallescheria boydii*) obserwowano jednocześnie w próbkach pobranych z powietrza jak i ścian sal chorych oddziału IIIA. Spośród grzybów pleśniowych takie rodzaje i gatunki jak *Acremonium*, *Scopulariopsis* oraz *C. carrionii*, *C. herbarum*, izolowano jednocześnie z próbek powietrza oraz odcisków uzyskanych ze ścian oddziału IIB. Zimą zarówno z próbek pobranych z powietrza, ścian oraz

skóry pensjonariuszy oddziału IIIA izolowano grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*, a w oddziale IIIB grzyby drożdżopodobne z gatunku *C. albicans*. W tej porze roku w oddziale IIIA ten sam rodzaj *Candida* wyhodowano tak z materiałów uzyskanych ze ścian oraz skóry pensjonariuszy. Zarówno z próbek powietrza oraz odcisków pobranych ze ścian w tym oddziale wyhodowano także grzyby pleśniowe z rodzajów *Aspergillus* i *Rhizopus*. W oddziale IIIB grzyby drożdżopodobne z gatunku *C. parapsilosis* wyhodowano zarówno z materiałów uzyskanych z powietrza jak i ścian sal chorych. Grzyby pleśniowe z rodzajów *Acremonium* i *Scopulariopsis* oraz gatunków *P. chrysogenum*, *A. alternata*, *C. carrionii*, obserwowano równocześnie w próbkach pobranych z powietrza i ścian sal chorych.

5.5. Wyniki badań analizy mykotoksyn grzybów *Aspergillus flavus*.

Z 21 szczepów *A. flavus* inkubowanych na pszenicy nie wykryto obecności żadnej z aflatoksyn B₁, B₂, G₁ i G₂. Oprócz mykotoksyn, które uwzględniła metoda chromatografii cieczerwowej (High Performance Liquid Chromatography - HPLC) w szczepach grzybów *A. flavus* mogą występować inne mykotoksyny, które mają udowodnione silne działanie patogenne. Do takich „zamaskowanych mykotoksyn”, które nie uwzględniła stosowana przez nas metoda należą: aflatrem, kwas aspergillowy, kwas cyklopiazowy, kwas kojowy, maltoryzin, paspalicin czy silnie toksyczna sterygmatozystyna.

Dla określenia pełnego obrazu zdolności patogennych badanych szczepów, należałoby dodatkowo wykonać na wybranych grzybach test kultur komórkowych.

6. DYSKUSJA

Według najnowszych badań, zakażenia grzybicze wysuwają się na jedno z czołowych miejsc wśród chorób pochodzenia egzogenne (Tomšikova, 1996; Plomer-Nieczgoda, 1997; Baran, 1998; Macura, 1998, Pitt, 2000). Dominującą rolę w tym procesie odgrywa nadmiernie skażone sporami grzybów, środowisko człowieka (VandenBergh i wsp., 1999; Vujanovic i wsp., 2001, Toivola i wsp., 2002). Człowiek spędzając około 90% swojego życia w zamkniętych pomieszczeniach, (Zyska, 2001) dosyć często narażony jest na długotrwałą ekspozycję wielu nieswoistych czynników ściśle związanych z samym budynkiem oraz jego wyposażeniem. Przebywanie w takim środowisku warunkuje wśród osób w nich przebywających wystąpienie charakterystycznych objawów „zespołu chorego budynku”. Udział mikroflory środowiska w powstawaniu *Sick Building Syndrome* jest powszechnie znany (Seifert, 1991; Bogacka, 1997, 1999; Cooley i wsp., 1998; McGrath i wsp., 1999; Terle, 1999; Hodgson, 2000, Witczak i wsp., 2001).

Ilość grzybów w powietrzu pomieszczeń, zależy przede wszystkim od wymiany powietrza, stosowania nawilzaczy (zapewnienie odpowiedniej wilgotności powietrza) oraz obecności w nich sprzętów i ludzi. Brak lub źle funkcjonująca wentylacja i klimatyzacja, nadmierne zawilgocenie pomieszczeń, stosowanie materiałów wykończeniowych o znacznej zawartości związków organicznych, obecność mebli oraz duża koncentracja ludzi stwarza dogodne warunki wewnętrzne dla rozwoju grzybów (Zyska, 1999). Do niedawna uważano, że w pomieszczeniach starych, nie remontowanych, o upośledzonej wymianie powietrza, ilości grzybów występujące w powietrzu tych pomieszczeń są wyższe aniżeli w pomieszczeniach nowych lub tych po remoncie. Stwierdzenie to potwierdzają badania wykonane przez Macurę i Gniadek (2000a), w których przebadano dwoma różnymi metodami powietrze pomieszczeń dwóch oddziałów 110 - letniego domu pomocy społecznej w Krakowie. Oddziały te znacznie różniły się standardem (remontowany i nie remontowany). Wyniki tych badań potwierdzają, że istotnie statystycznie wyższą liczebność grzybów ($p < 0,01$) uzyskano w oddziale nie remontowanym. Stare budynki, nie remontowane, stanowią, bowiem doskonale środowisko dla intensywnego wzrostu grzybów pleśniowych. Pomieszczenia wilgotne o upośledzonej wymianie powietrza, często z widocznym zapleśnieniem ścian i sprzętów, stanowią idealny rezerwuuar dla zarodników grzybów. Okazuje się jednak, że nowym środowiskowym zagrożeniem mykologicznym stają się nowe pomieszczenia, w których, stwierdza się wyższe stężenia formaldehydu (Kliburn, 2000), a także lotnych i półlotnych związków organicznych. (Bogacka, 2001). Substancje te uwalniane z nowych mebli, wykładzin, tapet, ścian, środków

czyszczących, kserokopiarek i faksów stają się doskonałym materiałem odżywczym dla pasożytujących w tych pomieszczeniach grzybów (Bogacka, 1999). Nowoczesne energooszczędne systemy budowy domów, ocieplanie budynków, wprowadzenie szczelnych, wręcz hermetycznych okien, powoduje wzrost temperatury powierzchni ścian pomieszczeń, co sprzyja rozwojowi grzybów pleśniowych w mieszkaniach (Zyska, 2001; Darlington i wsp. 2000). Brak remontu lub niewłaściwa konserwacja systemów klimatyzacyjnych zwiększa również ekspozycję na bioarcozole, które stają się rezerwuarem grzybów np. z rodzaju *Fusarium* (Pejtersern i wsp., 2001). W obecnych badaniach, porównując pomiędzy sobą oddziały remontowane i nie remontowane poszczególnych DPS na przestrzeni wszystkich pór roku stwierdziłam, że średnie liczby grzybów w powietrzu pomieszczeń DPS Helclów w trzech porach roku (wiosna, jesień, zima) różniły się między sobą w sposób statystycznie istotny ($p < 0,01$), w DPS Krakowska nie były statystycznie istotne, a w DPS Karniowice były tylko różne statystycznie zimą ($p < 0,05$). Wobec powyższych wyników można stwierdzić, że tylko oddziały DPS Helclów różniły się w sposób istotny swoim standardem, a standard pozostałych był podobny. Nie można więc traktować tylko oddziałów nie remontowanych jako potencjalnie zagrażających zdrowiu osób w nich przebywających. Zarówno oddziały nie remontowane, remontowane oraz nowo wybudowane mogą stanowić zagrożenie zdrowotne implikując powstanie u ludzi tam przebywających „zespołu chorego budynku”.

Na podstawie badań przeprowadzonych przez Sessa i wsp. 2002 stwierdzono, że większa koncentracja zarodników grzybów w powietrzu pomieszczeń (sale wykładowe, biura, mieszkania), występuje przy obecności ludzi oraz mebli. Ilości grzyby izolowane z powietrza tych pomieszczeń, w chwili, gdy znajdowały się w nich meble i byli obecni ludzie wynosiły od 147 do 297 j.t.k. $\times$ m⁻³, a w tych samych, lecz zupełnie pustych od 102 do 132 j.t.k. $\times$ m⁻³. Wyniki uzyskane w badaniach własnych są zbliżone do wyników otrzymanych przez Sessa i wsp. (2002), z tą jednak różnicą, że w cytowanych badaniach nie uwzględniono wpływu pór roku na ilość grzybów w powietrzu pomieszczeń. W trakcie analizy obecności grzybów w powietrzuumeblowanych sal chorych, w których jednocześnie przebywali ludzie stwierdzono następujące mediany średniej liczby izolowanych grzybów (w zależności od DPS i pory roku): wiosna od 83 do 425 j.t.k. $\times$ m⁻³, lato od 242 do 483 j.t.k. $\times$ m⁻³, jesień od 117 do 778 j.t.k. $\times$ m⁻³ oraz zima od 67 do 200 j.t.k. $\times$ m⁻³.

Z danych z piśmiennictwa wynika, że ilości grzybów w powietrzu ulegają wahaniom ze względu na porę roku, a mianowicie są wyższe latem i jesienią a niższe wiosną i zimą (Lumpkins, 1973; Doleżal, 1997; Zyska, 1999; Ren i wsp., 2001). Związane jest to między

innymi ze wzrostem wilgotności oraz temperatury dogodnej dla rozwoju grzybów (cyt. za Zyska, 1999). Badania własne potwierdzają fakt zmienności liczebności grzybów w powietrzu pomieszczeń w odniesieniu do określonych pór roku. I tak, większe mediany średniego stężenia grzybów w 1 m³ powietrza badanych pomieszczeń poszczególnych oddziałów stwierdzono latem i jesienią, a mniejsze zimą lub wiosną. Średnie liczby grzybów w powietrzu pomieszczeń poszczególnych oddziałów (IA, IB, IIA, IIIA i IIIB) we wszystkich porach roku nie stanowiły materiału jednorodnego, były różne statystycznie ($p < 0,001$).

Według danych z piśmiennictwa (Lumpkins, 1973) w pomieszczeniach, o stałym dopływie powietrza, ilości izolowanych grzybów ulegają większym wahaniom sezonowym aniżeli w tych o słabej lub znikomej jego wymianie. Stwierdzono, że w takich pomieszczeniach jak piwnice, w ciągu całego roku grzyby z różnych rodzajów nie podlegały zmianom ilościowym i znajdowały się na względnie stałym poziomie. Odmienne wyniki dotyczące zależności pomiędzy ilościami grzybów izolowanymi z powietrza zewnętrznego, a ilościami grzybów uzyskanymi z powietrza wewnętrznego podaje McGrath i wsp. (1999). Wynika z nich, że pomimo wahań w ilościach grzybów w powietrzu zewnętrznym, obfitość wzrostu grzybów izolowanych z powietrza wewnętrznego najczęściej pozostawała bez zmian. Stwierdzenie to potwierdzają badania prowadzone przez Ren i wsp. (1999), według których z powietrza takich pomieszczeń jak salon i sypialnia, w odniesieniu do różnych pór roku, ilości izolowanych grzybów nie różniły się od siebie istotnie. W jednym z badanych przez mnie pomieszczeń (WC oddział IIIA), w którym była słaba wymiana powietrza wewnętrznego z powietrzem zewnętrznym, w całym okresie badawczym liczby wyizolowanych grzybów, utrzymywały się na względnie podobnym poziomie od 158 j.t.k. $\times$ m⁻³ do 367 j.t.k. $\times$ m⁻³. Pomimo, że w pomieszczeniu tym była słaba cyrkulacja powietrza wewnętrznego z powietrzem atmosferycznym jednakże obserwowano sezonowość występowania grzybów. W pomieszczeniu tym największą obfitość wzrostu grzybów stwierdzono latem a najmniejszą zimą. W innych podobnych pomieszczeniach (WC, łazienki) jednoznacznie nie stwierdzono, stałego poziomu w obfitości izolowanych grzybów. Uzyskane wartości ulegały wahaniom w zakresie od kilku do kilkuset j.t.k. $\times$ m⁻³ w zależności od oddziału i pory roku.

Opierając się o przegląd piśmiennictwa wśród wielu badań potwierdza się fakt, że tak pod względem ilościowym jak również pod względem jakościowym, w powietrzu otwartej przestrzeni, jak również i w powietrzu wewnętrznym (o normalnej wymianie powietrza) rodzaje grzybów ulegają zmianom sezonowym (Lumpkins, 1973; Doleżal, 1997; Zyska, 1999; Ren i wsp., 2001). Według badań przeprowadzonych przez Ren i wsp. (1999), ilości grzybów izolowane z powietrza wewnętrznego i powietrza zewnętrznego różnią się od siebie

(wiosną częstotliwość izolacji grzybów z powietrza wewnątrz pomieszczeń było statystycznie wyższa aniżeli z powietrza zewnętrznego $p < 0,05$). Porównując wyniki moich badań z cytowanymi powyżej stwierdziłam, że obfitość wzrostu grzybów $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ izolowanych wiosną z powietrza zewnętrznego była niższa w stosunku do ilości grzybów wyhodowanych z powietrza pobranego we wszystkich pomieszczeniach tylko dwóch oddziałów: IA i IIB. W pozostałych porach roku i dla pozostałych oddziałów tylko latem i zimą w oddziale IB oraz latem i jesienią w oddziale IIA częstotliwość izolacji grzybów z powietrza wewnętrznego była wyższa w stosunku do powietrza zewnętrznego.

Według Ren i wsp. (2001) zarówno w powietrzu zewnętrznym jak i wewnętrznym latem najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Cladosporium*, a zimą w powietrzu wewnętrznym grzyby z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium*. Według Bogackiej, 1997 również często, zarówno latem jak i jesienią, obserwuje się wzrost zarodników grzybów z rodzaju *Alternaria*. Wyniki moich badań są zgodne z podanymi przez Bogacką. Niezależnie od miejsca położenia DPS i rodzaju oddziału największą obfitość wzrostu grzybów z gatunku *Alternaria alternata* obserwowałam latem i jesienią.

Bogacka (1997) oraz Doleżal (1997); cyt. za Zyska (1999) podają, że w danym sezonie w pomieszczeniach, o dobrej wymianie powietrza, podobnie często te same rodzaje grzybów występują w powietrzu otwartej i zamkniętej przestrzeni. Natomiast w pomieszczeniach o słabej lub złej wymianie powietrza np. piwnice, w ciągu całego roku obecne tam grzyby nie podlegają zmianom rodzajowym (najczęściej należą do rodzajów *Penicillium* i *Aspergillus*) i znajdują się na względnie stałym poziomie ilościowym. Rodzaje te są charakterystyczne dla grzybów izolowanych z powietrza otwartej przestrzeni w sezonie zimowym (Bogacka, 1997;). Według Lumpkins (1973) grzyby z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium* charakteryzuje wysoka zdolność do wzrostu w niskich temperaturach, co tłumaczy całoroczne ich zarodnikowanie w pomieszczeniach o niskich temperaturach i wysokiej wilgotności powietrza. Jak podaje dalej Lumpkins, prócz grzybów z rodzajów *Penicillium* i *Aspergillus* podobnie często w powietrzu pobranym z piwnic we wszystkich porach roku izolowano grzyby z rodzajów: *Rhizopus*, *Fusarium*, *Pullularia*, *Mucor*. Podobne wnioski, dotyczące przynależności systematycznej grzybów izolowanych z powietrza w poszczególnych porach roku potwierdzają badania prowadzone przez Rudzika (1994); Yankova i wsp. (1996); Krawczyk i wsp. (1997); cyt. za Zyska (1999); oraz Pei-Chih i wsp. (2000); Sabariego i wsp. (2000). Potwierdzeniem na cytowane badania są wyniki uzyskane w przeprowadzonych przeze mnie badaniach. Stwierdziłam w nich znaczną zmienność rodzajową izolowanych grzybów. Najczęściej z powietrza badanych pomieszczeń izolowałam

grzyby z rodzaju *Penicillium* (38%), a w szczególności z gatunków *Penicillium chrysogenum* i *Penicillium verrucosum*. Do częściej izolowanych rodzajów grzybów pleśniowych w powietrzu badanych pomieszczeń zaliczyłam: *Cladosporium* (14%), *Aspergillus* (10.64%), *Alternaria* (9,2%) oraz *Acremonium* (5,7%). Rzadziej izolowanymi przeze mnie rodzajami były *Scopulariopsis* (2,3%), *Rhizopus* (2,1%), *Fusarium* (1,99%), *Mucor* (1,2%) i *Stachybotrys* (1,14%). Z grzybów drożdżopodobnych najczęściej izolowałam grzyby z rodzaju *Candida* (4,8%) i gatunku *Rhodotorula rubra* (2,7%). Latem i jesienią z powietrza badanych pomieszczeń najczęściej wyhodowałam grzyby z rodzajów *Penicillium*, *Cladosporium* i *Alternaria*, a zimą głównie z rodzajów *Penicillium* i *Aspergillus*.

Zasadniczo uznaje się, że rodzaje występujących mikroorganizmów zależą od charakteru otaczającego środowiska, jednak pewne drobnoustroje są obecne stale w różnych pomieszczeniach (Grzyb i Frączek, 1997). Obecność swoistej mikroflory pomieszczeń może wskazywać na wewnętrzne źródła zagrzybienia, co potwierdzają badania przeprowadzone przez Piotrowską i wsp. (2001). Według zespołu przeprowadzającego badania w Łodzi w pomieszczeniach „zdrowych” i w tych z objawami zagrzybienia wykazano, że skład jakościowy mikroflory badanych pomieszczeń (zarówno „zdrowych” jak i zagrzybionych) pokrywa się w około 50% z mikroflorą powietrza zewnętrznego. Obecne badania wykazały, że jakościowy skład mikroflory powietrza zewnętrznego w około 80% pokrywa się ze składem flory mykologicznej powietrza wewnętrznego. Wykazano w nich także, że np. niektóre gatunki grzybów z rodzaju *Penicillium* (*P. chrysogenum*, *P. verrucosum*, *P. lanosum*, *P. citrinum*) oraz grzyby z gatunku *Cladosporium carrionii* i rodzaju *Acremonium* były stale obecne w tym samych pomieszczeniach. Stwierdzono także, że te same rodzaje grzybów w zależności od pory roku zasiedlały tylko i wyłącznie pomieszczenia jednego DPS. Jesienią 2001 roku w obydwu oddziałach DPS Karniowice stwierdzono częste występowanie grzybów z gatunku *Aspergillus flavus*. Gatunek ten izolowano także z powietrza atmosferycznego pobranego przed wejściem do budynku. W całym okresie badawczym z powietrza pomieszczeń oddziału IIA często izolowanym rodzajem grzybów pleśniowych było *Acremonium*, jednocześnie należy zwrócić uwagę, że z powietrza pomieszczeń oddziału IIB, a także powietrza zewnętrznego nie izolowano ich wcale. Grzyby z tego rodzaju izolowano również w całym okresie badawczym zaledwie 8 razy z powietrza pomieszczeń DPS Helclów, a z próbek powietrza pobranych z pomieszczeń DPS Karniowice wyhodowano je aż 44 razy. W obydwu przypadkach występowanie grzybów z rodzaju *Acremonium* stwierdzono w próbkach powietrza pobranych przed wejściem do tych dwóch DPS.

Według dostępnego piśmiennictwa, można określić rodzaje grzybów pleśniowych występujących w powietrzu pomieszczeń „chorych budynków”. Dominującymi są następujące: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*. Do częściej izolowanych można zaliczyć także takie rodzaje jak: *Fusarium*, *Stachybotrys*, *Epicoccum*, *Scopulariopsis*, *Pullularia* czy *Curvularia* (Bogacka, 1997; Noble i wsp., 1997; Bogacka, 1998; Cooley i wsp., 1998; Khan i wsp., 1999; McGrath i wsp. 1999; Hiipakka i Buffington, 2000; Piotrowska i wsp., 2000). W obecnych badaniach potwierdzono dominację najczęściej izolowanych grzybów pleśniowych z powietrza pomieszczeń chorych budynków (według częstości izolacji): *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Alternaria*. Rzadziej izolowano grzyby z rodzajów *Scopulariopsis*, *Fusarium* i *Stachybotrys*. Grzybów z rodzajów *Epicoccum*, *Pullularia* i *Curvularia* nie izolowano.

Według badań przeprowadzonych przez Kubicę i wsp. (1972) w salach operacyjnych szpitala ginekologiczno – położniczego w Warszawie, te same rodzaje grzybów (najczęściej *Penicillium* oraz *Aspergillus* i w nieco mniejszej ilości *Mucor*, *Fusarium* i *Candida*) izolowano zarówno z powietrza jak i wymazów pobranych z powierzchni ścian, podłóg i stołów oraz sprzętów w nich się znajdujących. O zgodności występowania w powietrzu wewnętrznym oraz na tapetach i powłokach malarskich przynajmniej w 50% identycznych gatunków grzybów donoszą Hutner i wsp. (1988) oraz Miller i wsp. (1988). Z tychże materiałów wyizolowali oni następujące rodzaje grzybów: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cheatomium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor*, *Scopulariopsis* i *Stachybotrys*. Inni autorzy (Miller i wsp., 2000) stwierdzili większą zgodność (około 90%) w izolacji tych samych grzybów zarówno w próbkach pobranych z zawilgoconych ścian jak również z powietrza tych pomieszczeń. W swoich badaniach stwierdzili oni także, że w próbkach powietrza pobranych z pomieszczeń z widocznym i nie widocznym zagrzybieniem na ścianach nie było różnic w średnich ilościach izolowanych grzybów. Wyniki cytowane z powyższych prac zostały potwierdzone obecnymi badaniami. Wykazano, bowiem występowanie tych samych rodzajów i gatunków grzybów tak w powietrzu wewnętrznym badanych pomieszczeń jak i na ich ścianach wszystkich trzech DPS. Najczęściej jednocześnie z powietrza i powierzchni ścian izolowano następujące rodzaje grzybów: *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Acremonium*, *Aspergillus*, *Rhodotorula*, a nieco rzadziej *Stachybotrys*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Scopulariopsis* oraz *Candida parapsilosis* i *Monilia sitophila*.

Ponadto w niniejszych badaniach stwierdzono równoczesne występowanie tych samych grzybów zarówno w powietrzu, na ścianach jak i na skórze pensjonariuszy przebywających w pomieszczeniach wszystkich DPS. Grzyby drożdżopodobne z rodzaju

Candida izolowano zarówno z powietrza, ścian i skóry pensjonariuszy wiosną w obydwu oddziałach DPS Helclów, latem w oddziale IIIB, jesienią w oddziałach IA, IIIA i IIIB oraz zimą w oddziałach IB i IIIB. Z innych grzybów drożdżopodobnych gatunek *Rhodotorula rubra* wyhodowano równocześnie z materiałów (powietrze, ściana i skóra pensjonariuszy) pobranych wiosną w oddziale IIA, jesienią w oddziale IA oraz zimą w oddziałach IB i IIA. Jednocześnie w tych samych porach roku i w tym samym oddziale zarówno z powietrza, ścian i skóry pensjonariuszy izolowano grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium* (wiosna wszystkie oddziały; lato oddziały IA i IB, IIB, IIIA, jesień oddziały IIA i IIIB, zima oddziały IB, IIA i IIIB). Inne grzyby pleśniowe z rodzajów, *Scopulariopsis*, *Aspergillus* i *Cladosporium* izolowano równocześnie z tych samych materiałów (powietrze, ściany, skóra pensjonariuszy) odpowiednio w DPS Helclów, DPS Krakowska i DPS Karniowice.

Badając tylko zagrzybienie ścian pomieszczeń przez Krzyśko - Łupicką i wsp. (2001) stwierdzono, że średnie liczby izolowanych grzybów z 1cm^2 powierzchni pomieszczeń użytkowych kształtowały się w przedziale od 0,4 do $2,0 \text{ j.t.k.} \times \text{cm}^{-2}$ powierzchni. Podobne ilości grzybów stwierdzono w obecnych badaniach i kształtowały się one dla wszystkich ścian trzech DPS w przedziale od 0 do $1,26 \text{ j.t.k.} \times \text{cm}^{-2}$. W badaniach przeprowadzonych przez Krzyśko - Łupicką i wsp. (2001) nie oznaczano jednak przynależności systematycznej izolowanych grzybów. W obecnych badaniach częstotliwość izolacji grzybów drożdżopodobnych z rodzaju *Candida* ze ścian wszystkich badanych sal wynosiła 16,5% i była ona wyższa aniżeli częstotliwość izolacji ich z powietrza (zaledwie 5%). Spośród grzybów pleśniowych najczęściej ze ścian badanych izolowano grzyby z rodzaju *Penicillium* (30,6%) i częstotliwość ich izolacji była zbliżona do ilości wyhodowanej z powietrza (38%).

Czynnikami etiologicznymi grzybic powierzchniowych są dermatofity (*Trichophyton*, *Epidermophyton*, *Microsporum*), grzyby drożdżopodobne (*Candida*, *Cryptococcus*, *Pityrosporum*) oraz grzyby pleśniowe (*Scopulariopsis*, *Aspergillus*, *Chrysosporium* i *Cladosporium*). Bardzo rzadko spotkać można zakażenia wywołane przez takie rodzaje grzybów pleśniowych jak *Alternaria* i *Cheatomium* (Baran, 1998; Macura, 1998). Stwierdzenie to potwierdzają badania retrospektywne przeprowadzone przez Plomer - Niezgodę i wsp. (1995) gdzie, spośród 19 137 badań mykologicznych przeprowadzonych w latach 1975 - 1994 grzyby z rodzaju *Alternaria* wyizolowano łącznie u 51 chorych, co stanowiło 0,3% badanych. Najczęściej grzyby z tego rodzaju izolowano ze zmienionych chorobowo płytek paznokciowych i skóry stóp, rzadziej z płytek paznokciowych i skóry rąk.

Pleśnica skóry oraz paznokci to częste schorzenie ludzi starszych cierpiących na zaburzenia krążenia, żylaki, schorzenia ortopedyczne w zakresie stóp oraz cukrzycę. Choroba

ta jest wywoływana między innymi przez grzyb pleśniowy *Scopulariopsis brevicaulis*, wnikający do uszkodzonej skóry stóp lub rąk, najczęściej paznokci stóp, miejsc szczególnie narażonych na mikrourazy oraz okluzję (Macura, 1998). Według badań i długotrwałych doświadczeń klinicznych prowadzonych przez Macurę (1998) i Maleszkę (1998) dodatnie wyniki hodowli grzybów pleśniowych ze skóry ze względu na szerokie ich rozpowszechnienie w środowisku człowieka, należy traktować z pewną ostrożnością. Aby potwierdzić lub wykluczyć inwazję grzybów, najlepiej jest kilkakrotnie pobrać łuski skórne i opilki paznokciowe ze zmian chorobowych. Dopiero kilkakrotne wyizolowanie tego samego gatunku grzyba pleśniowego z określonej zmiany klinicznej na skórze dowodzi jego znaczenia jako czynnika etiologicznego (Baran, 1998; Macura, 1998; Macura i Gniadek, 2000b; Maleszka, 1998). W badaniach własnych zmienność rodzajowa grzybów wyhodowanych z materiałów klinicznych pobranych od pensjonariuszy przebywających w trzech DPS wskazuje (w przeciwieństwie do próbek pobranych z powietrza i ścian sal chorych) na dominację grzybów drożdżopodobnych (grzyby te stanowiły 70,6% wszystkich izolowanych grzybów). Spośród nich najczęściej (24,6%) izolowano najbardziej patogeny gatunek *C. albicans*, a w dalszej kolejności inne gatunki z rodzaju *Candida* (według częstości izolacji): *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. humicola*, *C. kefyr* i *C. tropicalis*. Inne grzyby drożdżopodobne izolowane z materiałów klinicznych należały do gatunków *Rhodotorula rubra*, *Trichosporon cutaneum* i *Geotrichum capitatum*. Spośród grzybów pleśniowych izolowanych z materiałów klinicznych dominowały grzyby z rodzaju *Penicillium* – 15,1%, rzadziej izolowano grzyby z rodzajów: *Scopulariopsis*, *Rhizopus*, *Aspergillus* i *Acremonium*, a jednorazowo z rodzajów *Mucor*, *Cladosporium*, *Chrysosporium*, i gatunku *Monilia sitophila*. Grzybów z rodzaju *Alternaria* z materiałów klinicznych, pomimo, że z powietrza izolowano je dosyć często, nie wyhodowano w ani jednym przypadku. Wynik ten potwierdza dane z piśmiennictwa o stosunkowo rzadkim izolowaniu ze skóry grzybów z tego rodzaju. Stwierdzenie w obecnych badaniach obecności grzybów drożdżopodobnych i pleśniowych w materiałach klinicznych nie musi świadczyć o grzybiczy skóry lub paznokci badanych pensjonariuszy. Aby jednoznacznie stwierdzić zmiany patologiczne w obrębie tego narządu należałoby zgodnie z sugestiami Barana (1998), Macury (1998) i Maleszki (1998) kilkakrotnie pobrać ten sam materiał do badań mykologicznych i stwierdzić w nim ten sam gatunek grzybów.

Wobec powyższych analiz jednoznacznym jest fakt, że grzyby obecne są nie tylko w powietrzu, ale także znajdują się na ścianach, sprzętach oraz skórze człowieka przebywającego w tychże pomieszczeniach. Osobnym problemem staje się, więc wpływ

obecności grzybów w pomieszczeniach, w których przebywa człowiek oraz wzajemne relacje między tymi dwoma organizmami (człowiekiem i grzybami). Najbardziej i najdłużej badany jest niekorzystny wpływ mykotoksyn na zdrowie ludzi, a zachorowalność na choroby nowotworowe ludzi mieszkających w zagrzybionych pomieszczeniach jest udokumentowana (Smyk, 1989; Baran, 1998; Zyska, 1999; Ficher i wsp., 2000; Janińska i wsp., 2000; Ochmański i Barabasz, 2000; Pitt i wsp., 2000; Vujanovic i wsp., 2001). Obecnie poznano już około 400 metabolitów grzybów, które scharakteryzowano jako mykotoksyny. Do najbardziej toksynotwórczych grzybów pleśniowych zaliczamy grzyby z rodzaju *Aspergillus*, a w szczególności *Aspergillus flavus* (Smyk, 1989; Budak, 1998; Michael i wsp., 1998; Janińska i wsp., 2000). *Aspergillus flavus* jest odpowiedzialny za wytwarzanie przede wszystkim aflatoksyn B₁, B₂ i G₁ i G₂₁ a także aflatremu, kwasu aspergillowego, kwasu cyklopiazowego, kwasu kojowego, maltoryzyny, paspalicyny i sterygmatocystyny (Smyk i wsp., 1986; Smyk, 1989; Plomer - Nieczgoda, 1997; Mori i wsp., 1998). Do grzybów pleśniowych produkujących toksyczne metabolity zaliczamy także te z rodzajów: *Penicillium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Phoma*, *Scopulariopsis*, *Stachybotrys*, *Trichotecium*, *Trichoderma* (Smyk i wsp., 1986; Smyk, 1989; Ochmański i Barabasz, 2000, Pitt i wsp., 2000). Na podstawie badań przeprowadzonych w Krakowie przez Aleksandrowicza i Smyka w latach 1970- 1971 (cyt. za Ochmański i Barabasz, 2000) wykazano, że u osób, które zmarły na białaczkę w swoim mieszkaniu w tzw.:domach białaczkowych” stwierdzono występowanie dużych ilości grzybów toksynotwórczych, a w szczególności z gatunku *A. flavus*. W badaniach tych nie badano jednak zdolności do produkcji mykotoksyn przez wyhodowane szczepy grzybów.

Jak donoszą badania fińskie, (Nielsen i wsp., 1999) w zawilgoconych budynkach z takich materiałów budowlanych jak tapety i płyty gipsowo – kartonowe wyizolowano kilkanaście rodzajów grzybów toksynotwórczych. W wyniku oceny zdolności produkowania przez nie toksycznych metabolitów stwierdzono, że takie gatunki i rodzaje jak: *Chaetomium globosum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium polonicum*, *Aspergillus versicolor*, *A. niger* i *Alternaria* sp. produkowały mykotoksyny, a następujące grzyby: *Ulocladium* sp., *Paecilomyces* sp. oraz *Aspergillus ustus*, pomimo, że znane są ich toksyczne metabolity, nie wytwarzały ich. W obecnych badaniach spośród wyizolowanych różnych szczepów grzybów pleśniowych znanych z tego, że mogą produkować mykotoksyny wybrano 21 szczepów grzybów (izolowanych z różnych materiałów) z gatunku *A. flavus*. Grzyby te poddano badaniu ze względu na możliwości produkowania przez nie aflatoksyn B₁, B₂, G₁ i G₂. Przy zastosowaniu czulej metody chromatografii cieczowej w badanych szczepach nie wykryto obecności żadnej z aflatoksyn. Nie można jednak jednoznacznie przyjąć, że wyizolowane

szczepu nie są formą patogenną. Znanym, bowiem jest fakt, że grzyby są zdolne do produkowania mykotoksyn w obecności innych grzybów (toksyczne metabolity uwalniają się jedynie w obecności reakcji krzyżowej z metabolitami wydzielanymi przez inne grzyby) (Michael i wsp., 1998; Ficher i wsp., 2000). Wyizolowane przez mnie szczepy grzybów z gatunku *A. flavus*, pomimo że nie produkowały aflatoksyn, mogły produkować tzw. „zamaskowane mykotoksyny”, np. aflatrem, kwas aspergillowy, kwas cyklopiazowy, kwas kojowy, maltoryzin, paspalicin czy silnie toksyczną sterygmatozystynę (Smyk, 1998, Pitt, 2000; Pitt i wsp., 2000).

Trudności związane z opracowaniem i zastosowaniem w praktyce standardowych metod badawczych i norm kontroli mykologicznej powietrza są ciągle w Polsce nie rozwiązane. Na podstawie dostępnej literatury w piśmiennictwie anglojęzycznym większość prac badawczych dotyczących oceny ilości grzybów w powietrzu dokonywana jest w oparciu o metodę aspiracyjną – zderzeniową. Nie spotyka się badań, które opierałyby się o metodę sedymentacyjną, ponieważ uważa się ją za mniej dokładną. Dyskusje na łamach czasopism fachowych odbywają się jedynie na temat większej czułości danego aparatu (Mehta i wsp., 1996; Bellin i Schillinger, 2001). Jak potwierdzają badania przeprowadzone przez Macurę i Gniadek (2000a) ilości grzybów izolowanych z powietrza tych samych pomieszczeń były znacznie wyższe przy zastosowaniu metody aspiracyjnej aniżeli sedymentacyjnej ($p < 0,01$). Według Polskiej Normy (PN – 89 Z – 04111/03) dotyczącej oznaczania liczby grzybów w powietrzu atmosferycznym przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną, te same normy obowiązują dla tych dwóch różnych metod, chociaż powszechnie wiadomo, że metoda aspiracyjna jest metodą dokładniejszą, jak stwierdzono w powyższych cytowaniach piśmiennictwa. Obowiązująca w Polsce norma nie uwzględnia także zależności pomiędzy porą roku a liczbą występujących zarodników grzybów. Na podstawie przedstawionego w niniejszej pracy przeglądu piśmiennictwa wiadomo, bowiem, że pora roku w istotny sposób wpływa na ilościowe i jakościowe kształtowanie się mykoflory powietrza atmosferycznego i powietrza wewnątrz pomieszczeń. Dotyczy to zarówno pomieszczeń „zdrowych” jak i tych, w których występuje proces pleśnienia. Według badań w pomieszczeniach z widocznym zapleśnieniem ścian lub sprzętów nie obserwuje się cykliczności w ilości i jakości grzybów, a im wyższe stężenie grzybów w powietrzu takich pomieszczeń, tym sezonowość jest mniej zaznaczona. Polska Norma jednakże uwzględnia tylko normy dotyczące czystości powietrza atmosferycznego, a nie czystości powietrza wewnętrznego.

W tym miejscu należy stwierdzić, że opracowanie wielostronnie przemysłanych, przydatnych i wartościowych norm nie jest łatwe, wymaga bardzo znacznej liczby badań z

uwzględnieniem różnych wariantów parametrów kształtujących warunki w pomieszczeniach. Wprowadzenie jednolitych norm w dużym stopniu utrudniają (pomijając porę roku), takie czynniki jak: sposób eksploatacji, różna kubatura pomieszczeń, zmienna prędkość ruchu powietrza, liczba osób znajdująca się w pomieszczeniach, sposób wentylacji i ogrzewania, technologia budowlana i struktura materiałowa, a wreszcie dobór zastosowanej metody pobierania prób do badań i dobór mykologicznej metodyki badawczej. Krzysztofik (1992) jako jeden z pierwszych badaczy zajmujących się mikrobiologią powietrza w Polsce, zasugerował „normy” określające dopuszczalną liczbę grzybów w powietrzu pomieszczeń użytkowych. Według Krzysztofika dopuszczalna liczba grzybów w 1 m³ powietrza wyhodowanych na podłożu Sabourauda kształtuje się od 0 dla sal operacyjnych do 300 dla kuchni i jadalni (pomieszczeń mieszkalnych) i sal gimnastycznych w pomieszczeniach szkolnych. Według tego samego autora dopuszczalna liczba grzybów w powietrzu zewnętrznym (atmosferycznym) wynosi 1000 jednostek na 1 m³ powietrza. Normy te nie uwzględniają zmienności ilościowej wynikającej z pory roku.

Reasumując, na podstawie cytowanych badań oraz obserwacji własnych można stwierdzić, że badanie flory mykologicznej powietrza wewnątrz pomieszczeń i uzyskane z nich wyniki pozwalają na ogólną ocenę stanu mykologicznego pomieszczenia. Stężenie do 300 jednostek tworzących kolonie grzybów w 1m³ powietrza, w zależności od sposobu użytkowania, należy uznać za bardzo dobry stan mykologiczny, stężenie ponad 500 kolonii grzybów w 1m³ powietrza winno być wskaźnikiem do przeprowadzenia wnikliwej analizy przyczyn takiego stanu, a stężenie około 1000 jednostek tworzących kolonie grzybów może wiązać się z początkowym (niewidocznym) stadium zagrzybienia pomieszczeń. Stężenia wyrażające się w tysiącach jednostek tworzących kolonie grzybów w 1m³ powietrza wewnętrznego winny być traktowane bardzo poważnie, zarówno z racji znacznego obniżenia zdrowotności pomieszczenia jak i podjęcia poszukiwań przyczyn tego zjawiska. Analizując moje wyniki badań stwierdziłam, że aż w 19 przypadkach należałoby (pod względem mykologicznym) szczegółowo zbadać powietrze pomieszczeń, gdyż zawierało ono powyżej 1000 jednostek grzybów w 1 m³. Wiadomo, bowiem, że tak wysokie stężenie grzybów w powietrzu może negatywnie oddziaływać na środowisko naturalne człowieka. W jednym przypadku (WC oddział IIA) można także powiedzieć, że powietrze było zanieczyszczone sporami grzybów w stanie zagrażającym środowisku naturalnemu człowieka, przekroczyło bowiem granicę 10 000 jednostek.

Analizując takie informacje można dojść do wniosku, że zbiorowisko grzybów pleśniowych jest w 80 do 90% reprezentowane przez 10 - 20 powtarzających się gatunków

najlepiej przystosowanych do życia w różnorodnych środowiskach (cyt. za Bogacka i wsp. 2001, Zyska, 2001). Te same gatunki mogą także rozwijać się w organizmie człowieka, stanowiąc łącznie z grzybami drożdżopodobnymi najczęstsze patogeny grzybicze (Baran, 1998). Nie zawsze jednak jednoczesne występowanie różnych gatunków grzybów musi wywoływać chorobę w organizmie żywiciela. Stan ten zależy od przystosowania mikroorganizmu do pasożytniczego trybu życia, co zazwyczaj następuje w wyniku ewolucji, czyli wielokrotnego kontaktu z organizmem, na którym pasożytuje (cyt. za Bogacka i wsp., 2001). Grzyby, które często należą do naturalnej flory grzybiczej, najczęściej stają się pasożytami w sprzyjających ku temu warunkach (np. brak mechanizmów obronnych, czy obecność martwej tkanki). Nie bez znaczenia jest także wielkość ekspozycji, czyli odpowiednia ilość materiału zakaźnego. Często parametr ten jest trudny do określenia, gdyż w obrębie jednego gatunku grzybów może występować różnorodność ich form. Zarodniki grzybów występujące w przyrodzie mogą być zróżnicowane genetycznie, ponieważ przenoszone są z dużych odległości i mogą docierać z różnych miejsc. Z tego powodu badania nad chorobami powodowanymi przez grzyby, wymagają interdyscyplinarnych opracowań, w których należałoby łączyć badania populacji mikroorganizmów z badaniami klinicznymi. Dopiero tak szeroko ujęty program, być może dałby rzeczywisty obraz roli grzybów jako czynnika chorobotwórczego dla człowieka.

7. WNIOSKI

1. Te same grzyby izolowano z powietrza, ścian pomieszczeń i skóry pensjonariuszy. Były to grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* i gatunku *Rhodotorula rubra* oraz grzyby pleśniowe z rodzajów *Penicillium*, *Scopulariopsis*, *Aspergillus* i *Cladosporium*.
2. Florę mykologiczną powietrza i ścian badanych pomieszczeń (wszystkich trzech DPS) stanowiły głównie grzyby pleśniowe – odpowiednio 92,6% i 81,3%, natomiast dominującymi grzybami izolowanymi ze skóry pensjonariuszy były grzyby drożdżopodobne – 70,9%.
3. W powietrzu pomieszczeń we wszystkich porach roku najczęściej izolowano grzyby pleśniowe z rodzaju *Penicillium*, a ponadto latem i jesienią obficie *Cladosporium* i *Alternaria*, zaś zimą *Aspergillus*.
4. Każdy z badanych DPS (powietrze, ściany) posiadał swoistą mykoflorę, która ulegała pewnym wahaniom w zależności od pory roku.
5. Ilości grzybów w powietrzu zmieniały się w zależności od pory roku: latem i jesienią było ich więcej, natomiast zimą było ich mniej. Średnie liczby grzybów w powietrzu pomieszczeń badanych oddziałów w poszczególnych porach roku, były istotnie różne ($p < 0,001$).
6. Standard oddziału nie miał istotnego wpływu na liczbę grzybów w powietrzu. Wykazano, że liczby izolowanych grzybów ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$) z powietrza oddziałów remontowanych trzech DPS były istotnie różne we wszystkich porach roku (wiosna i jesień $p < 0,001$ oraz lato i zima $p < 0,05$), natomiast w oddziałach nie remontowanych były różne tylko latem $p < 0,05$.
7. Przyjmując, że powietrze zanieczyszczone w stopniu mogącym oddziaływać negatywnie na środowisko naturalne człowieka zawiera powyżej $5000 \text{ j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ powietrza, stwierdzono, że w czterech pomieszczeniach granica ta została przekroczona, a w jednym przypadku nawet liczba $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ przekroczyła 10 000.

8. PIŚMIENNICTWO.

1. *Allen C.*: Back to the old house?' Sick role' and biographical narratives of the housing needs of short-stay hospital patients. *Health Place*, 2001, 7: 81 - 92.
2. *Apter A., Bracher A., Hodgson M., Sidman J., Leng W.Y.*: Epidemiology of the sick building syndrome. *J Allergy Clin Immunol*, 1994, 94: 227 – 288.
3. *Arnou P.M., Andersen R.L., Mainous D.*: Pulmonary Aspergillosis during hospital renovation. *Am. Rev. Respirat. Dis.*, 1978, 118: 49 - 53.
4. *Barabasz W., Jaśkowska M.*: Aspekty zdrowotno - toksykologiczne występowania grzybów pleśniowych w budynkach mieszkalnych i inwentarskich. [w:] Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych. II Konferencja Naukowa, Łódź 2001.
5. *Baran E.*: Zarys mikologii lekarskiej Volumed, Wrocław 1998.
6. *Baran E.*: Zakażenia skóry i paznokci wywołane grzybami pleśniowymi. [w:] Zarys mikologii lekarskiej pod red. Baran E., Volumed, Wrocław 1998, rozdział 10, 343 - 347
7. *Bartulewicz J., Gawłowski J., Bartulewicz E.*: Zastosowanie chromatografii gazowej i cieczowej do analizy zanieczyszczeń środowiska. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1997.
8. *Bebłowska M.*: Grzyby źródłem alergii. Alergia i astma – Poradnik dla pacjentów nr 4/5 1995.
9. *Bellin P., Schillinger J.*: Comparison of field performance of the Andersen N6 single stage and the SAS sampler for airborne fungal propagules, *Indoor Air*, 2001, 11: 65 - 68.
10. *Bogacka E.*: Charakterystyka grzybów biorących udział w reakcjach alergicznych u człowieka. *Mikol. Lek.*, 1996, 3: 193 - 197.
11. *Bogacka E.*: Choroba budynków. *Mikol. Lek.*, 1997, 4: 233 - 237.
12. *Bogacka E.*: Grzyby jako alergeny. [w:] Zarys mikologii lekarskiej pod red. Baran E., Volumed Wrocław 1998, rozdział 20, 505 – 527.
13. *Bogacka E.*: Zespół chorego budynku – opis trzech przypadków. *Pol. Merkurusz Lek.*, 1999, 6: 273 - 275.
14. *Bogacka E.*: Zespół chorego budynku (Sick Building Syndrome). [w:] Astma oskrzelowa i choroba obturacyjna płuc. Płusa T., Jahne-Różyk K., Medpress, Warszawa 2001.

15. *Bogacka E., Matkowski K.*: Wpływ grzybów na zdrowie ludzi. *Mikol. Lek.*, 2001, 8: 175 – 178.
16. *Bort A.*: Charakterystyka grzybów występujących w jamie ustnej pacjentów zakażonych wirusem HIV. Praca doktorska. CM UJ Kraków 2000 .
17. *Bożko L., Cypryk - Osowska K., Krzysztofik B.*: Mikroflora powietrza zakładów gastronomicznych i powietrza atmosferycznego miasta Warszawy. *Acta Microbiol. Pol.*, 1961, 10: 307 - 322.
18. *Brocklehurst J.C., Allen S.C.*: Zarys medycyny geriatrycznej. PZWL, Warszawa 1991.
19. *Brownson K.*: Hospital air is sick. *Hosp Mater Manage Q*, 2000, 22: 1 - 8.
20. *Brzeziński T.*: Historia medycyny. PZWL, Warszawa 1988.
21. *Budak A., Macura A. B., Pawlik B.*: Diagnostyka mykologiczna. Diagnostyka serologiczna grzybic. [w:] *Mikrobiologia lekarska* pod red. Heczko P. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1999.
22. *Budak A.*: Mikotoksyny. [w:] *Zarys mikologii lekarskiej* pod red. Baran E., Volumed, Wrocław 1998, rozdział 21, 533 – 538.
23. *Buemi M., Floccari F., Netto M., Allergra A., Grasso F., Mondio G., Perillo P.*: Environmental air pollution in an intensive care unit for nephrology and dialysis. *J. Nephrol.*, 2000, 13: 433 - 436.
24. *Burr M.L.*: Health effects of indoor moldes. *Rev Environ Health*, 2001, 16:97 - 103.
25. *Carrer P., Maroni M., Alcini D., Cavallo D.*: Allergens in indoor air: environmental assessment and health effects. *Sci Total Environ*, 2001, 10: 33 - 42.
26. *Cieciura L.*: Techniki stosowane w mikroskopii elektronowej. PWN, Warszawa 1989.
27. *Charkowska A.*: Czystość pyłowa i mikrobiologiczna powietrza w szpitalach. [w:] *Jakość powietrza w pomieszczeniach. Polskie problemy na przełomie 1995/96.* Politechnika Warszawska Instytut Ogrzewnictwa i Wentylacji, Warszawa 1996.
28. *Charkowska A.*: Nowoczesne systemy klimatyzacji w obiektach służby zdrowia. IPPU MASTA, Gdańsk 2000.
29. *Coallier-Ascah J., Idziak E.S.*: Interaction between *Streptococcus lactis* and *Aspergillus flavus* on production of aflatoxin. *Appl Environ Microbiol*, 1985, 1: 163 - 167.
30. *Cooley J.D., Wong W.C., Jumper C.A., Straus D.C.*: Correlation between the prevalence of certain fungi and sick building syndrome. *Occup Environ Med*, 1998, 55: 579 - 584.

31. Cornet M., Levy V., Fleury L., Lortholary J., Barquins S., Coureul M.H., Deliere E., Zittoun R., Brucker G., Bouvet A.: Efficacy of prevention by high-efficiency particulate air filtration or laminar airflow against *Aspergillus* airborne contamination during hospital renovation. *Inspect Control Hosp Epidemiol*, 1999, 20: 508 - 513.
32. Cramer R., Blaser K.: Allergy and immunity to fungal infections and colonization. *Eur Respir J*, 2002, 19: 151 - 157.
33. Darlington A., Chan M., Malloch D., Pilger C., Dixon M.A.: The biofiltration of indoor air: implications for air quality. *Indoor Air*, 2000, 10: 39 - 46.
34. Doleżał M.: Zanieczyszczenie mikrobiologiczne ze szczególnym uwzględnieniem grzybów w budownictwie mieszkaniowym. [w:] *Zdrowy dom*. Centrum Organizacji i Ekonomiki Ochrony Zdrowia, Zakład Promocji Zdrowia, Warszawa 1993.
35. Doleżał M., Doleżał M., Pawliszyn W., Śliwa A., Owsiniński J., Hartwich A.: Mikroflora powietrza pomieszczeń szpitalnych a codzienna praca kliniki. *Pol. Tyg. Lek.*, 1978, 15: 613 - 616.
36. Droszcz W., Chróścicka M., Ajewski Z.: Rola grzybów alergicznych w chorobach dróg oddechowych. *Pol. Arch. Med. Wew.*, 1966, 6: 853 - 857.
37. Duda E.: Występowanie grzybów w środowisku starego oddziału Domu Pomocy Społecznej w Krakowie. Praca magisterska. CM UJ Kraków 1999.
38. Dz. U. 1990 r. Nr. 87 poz 506 wraz ze zmianami Dz. U. 2001 nr 72 poz. 748 z 2001.07.28. Ustawa z dnia 29 listopada 1990 r. o pomocy społecznej.
39. Dz. U. Nr. 82, poz. 829 z dnia 15 września 2000 r. w sprawie domów pomocy społecznej.
40. Flannigan B.: Airborne detriogens and pathogens. Proceeding of the spring meeting of the biodeterioration society. Biodeterioration Society. Kew, Surrey, UK 1989.
41. Flannigan B.: Microbial aerosols in buildings: origins, health implications and controls. [w:] *Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych*. Politechnika Łódzka, Łódź 2001.
42. Engvall K., Norrby C., Norback D.: Sick building syndrome in relation to building dampness in multi - family residential buildings in Stockholm. *Int Arch Occup Environ Health*, 2001, 74: 270 - 278.
43. Fischer G., Muller T., Schwalbe R., Ostrowski R., Dott W.: Species-specific profiles of mycotoxins produced in cultures and associated with conidia of airborne fungi derived from biowaste. *Int J Hyg Environ Health*, 2000, 203: 105 - 116.

44. *Fischer G., Schwalbe R., Ostrowski R., Dott W.*: Airborne fungi and their secondary metabolites in working places in compost facility. *Mycoses*, 1998, 41: 383 - 388.
45. *Frajkowska A.*: Występowanie grzybów w środowisku wyremontowanego oddziału Domu Pomocy Społecznej w Krakowie. Praca magisterska. CM UJ Kraków 1999.
46. *Garrison R.A., Robertson L.D., Koehn R.D., Wynn S.R.*: Effect of heating-ventilation-air conditioning system sanitation on airborne fungal populations in residential environments. *Ann Allergy*, 1993, 71: 548 - 556.
47. *Grzyb J., Frączek K.*: Stan mikrobiologiczny oraz mikroklimat podziemnych komór leczniczych na terenie kopalni soli w Wieliczce.[w:] *Drobnoustroje w środowisku. Występowanie, aktywność i znaczenie* pod red. Barabasz W., Katedra Mikrobiologii Wydział Rolniczy Akademia Rolnicza w Krakowie, Kraków 1997.
48. *Haasum I., Nielsen P.V.*: Ecophysiological characterization of common food – borne fungi in relation to pH and water activity under various atmospheric compositions. *J Appl Microbiol*, 1998, 84: 451 - 460.
49. *Hiipakka D.W., Buffington J.R.*: Resolution of sick building syndrome in a high-security facility. *Appl Occup Environ Hyg*, 2000, 15: 635 - 643.
50. *Hodgson M.*: Sick building syndrome. *Occup Med* 2000, 5: 71 - 585.
51. *Hospenhal D.R., Kwon-Chung K.J., Bennett J.E.*: Concentrations of airborne *Aspergillus* compared to the incidence of invasive aspergillosis: lack of correlation. *Med. Mycol*, 1998, 36: 165 - 168.
52. *Hutner C.A., Grant C., Flannigan B., Bravery A.F.*: Mould in buildings: the air spora of domestic dwellings. *Int. Biodeterioration*, 1988, 24: 81 – 101.
53. *Janda K., Falkowski J.*: Grzyby termofilne – występowanie właściwości biochemiczne i temperatury kardynalne. *Postępy Mikrobiol.*, 2001, 40: 287 - 310.
54. *Janińska B.*: Grzyby pleśniowe w budynkach mieszkalnych o podwyższonej termoizolacyjności. [w:] *V Międzynarodowa Konferencja Naukowa: Mikotoksyny i dioksyny a środowisko*. Bydgoszcz 2000.
55. *Janińska B., Twarużek M., Składanowska B., Szczepaniak K., Grajewski J.*: Warunki środowiskowe toksyczności grzybów pleśniowych rozwijających się w budynkach.[w:] *V Międzynarodowa Konferencja Naukowa: Mikotoksyny i dioksyny a środowisko*. Bydgoszcz 2000.
56. *Jethon Z.*: *Medycyna zapobiegawcza i środowiskowa dla studentów*. PZWL, Warszawa 1997.

57. *Johnson E., Gilmore M., Newman J., Stephens M.*: Preventing fungal infections in immunocompromised patients. *Br J Nurs*, 2000, 9: 1154 - 1156.
58. *Jovanovic S., Piechotowski I., Gabrio T., Weidner U., Zollner I., Schwenk M.*: Assessment of mould pollution in residences in southwest Germany. *Gesundheitswesen*, 2001, 63: 404 - 411.
59. *Khan Z.U., Khan M.A., Chandy R., Sharma P.N.*: Aspergillus and other moulds in the air of Kuwait. *Mycopathologia*, 1999, 146: 25 - 32.
60. *Klanova K.*: The concentrations of mixed populations of fungi in indoor air: rooms with and without mould problems; rooms with and without health complaints. *Cent Eur J Public Health*, 2000, 8: 59 - 61.
61. *Kleine – Tebbe J., Worm M., Jeep S., Matthiesen F., Lowenstein H., Kunkel G.*: Predominance of the major allergen (Alt a I) in *Alternaria* sensitized patients. *Clin Exp Allergy*, 1993, 23: 211 - 218.
62. *Kliburn K.H.*: Indoor air effects after building renovation and in manufactured homes. *Am J Med Sci*, 2000, 320: 249 - 254.
63. *Krajewska - Kułak E., Lewko J., Rolka H., Łukaszuk C., Karczewski J., Niczyporuk W., Zachowicz A.*: Grzybicze zakażenia szpitalne – narastający problem. *Mikol. Lek.*, 2000, 7:159 - 163.
64. *Krawczyk P., Kowalski M.L., Ochędzka-Szymańska A.*: Distribution of mould spores in indoor air in homes in Łódź. Preliminary report. *Int Rev Allergol Clin Immunol*, 1997, 4: 196 - 200.
65. Kronika Domu Pomocy Społecznej im. Helclów w Krakowie.
66. *Krzysztofik B.*: Mikrobiologia powietrza. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992.
67. *Krzyśko - Łupicka T., Latała A.*: Ocena przydatności techniki Count - Tact do kontroli skażenia budynków grzybami strzępkowymi. [w:] Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych II Konferencja Naukowa Łódź 2001, Politechnika Łódzka, 2001.
68. *Kubica K., Krzysztofik B., Szczygiel J.*: Badania mikroflory powietrza sali operacyjnej i nosicielstwa wśród personelu szpitala ginekologiczno-położniczego. *Ginekologia Polska*, 1972, 43: 781.
69. *Kurnatowska A.*: Biologia i ekologia grzybów chorobotwórczych. [w:] *Zarys mikologii lekarskiej* pod red. Baran E., Volumed Wrocław 1998, rozdział 3, 21 – 35.

70. Kurnatowska A.: Rezerwuary chorobotwórczych czynników biotycznych w aerosferze, hydrosferze i litosferze. [w:] Ekologia: jej związki z różnymi dziedzinami wiedzy pod red. Kurnatowska A., PWN, Warszawa - Łódź 1999.
71. Kwaśniewska J.: Grzyby jako czynnik etiologiczny zakażeń narządów moczowych i płciowych. Mikrobiol. Med., 1998, 17: 24 - 28.
72. Larone D.H.: Medically important fungi. A guide to identification. Elsevier, New York, Amsterdam, London 1987.
73. Libudzisz Z., Kowal K.: Mikrobiologia techniczna. Politechnika Łódzka, Łódź 2000.
74. Little S., Longbottom J., Warner J.: Optimized preparation of *Aspergillus fumigatus* extracts for allergy diagnosis. Clin Exp Allergy, 1993, 23: 835 – 842.
75. Ljunqvist B., Reinmuller B: Airborne viable particles and total number of airborne particles comparative studies of active air sampling. PDA J. Pharma Sci Technol, 2000, 54: 112 – 116.
76. Lumpkins E.D., Shirley L., Corbit W., Tiedeman G.M.: Airborne fungi survey.1. Culture-plate survey of the home environment. Ann Allergy, 1973, 31: 361 - 370.
77. Macura A.B.: Chorobotwórczość grzybów drożdżopodobnych, rozpoznanie i leczenie grzybic przez nich wywołanych. Postępy Dermatol., 1993, 10: 39 - 59.
78. Macura A.B.: Czynniki sprzyjające zakażeniom grzybiczym. [w:] Zarys mikologii lekarskiej pod red. Baran E., Volumed, Wrocław 1998, rozdział 6, 289 - 295.
79. Macura A.B.: Patomechanizm zakażeń grzybiczych. [w:] Zarys mikologii lekarskiej pod red. Baran E. Volumed Wrocław 1998, rozdział 7, 297 – 310.
80. Macura A.B.: Rola przylegania w interakcji pomiędzy grzybem *Candida* a organizmem gospodarza. Postępy Dermatol., 1990, 7: 195 - 206.
81. Macura A.B., Gniadek A.: Fungi present in the indoor environment of a social welfare home. Preliminary study. Mikol. Lek., 2000, 7: 13 – 17.
82. Macura A.B., Gniadek A.: Grzybice narządowe (głębokie). Pielęg. Położ., 2000, 2: 8 – 10.
83. Macura A.B., Gniadek A.: Grzybice powierzchowne. Pielęg. Położ., 2000, 1: 7 - 9.
84. Maleszka R.: Grzybica paznokci. [w:] Zarys mikologii lekarskiej pod red. Baran E. Volumed Wrocław 1998, rozdział 11, 349 – 365.
85. Malling H.: Diagnosis and immunotherapy of mould allergy. Allergy, 1986, 41: 342 - 350.
86. MAS 100 Microbiological air sampler. Merck 2000.

87. *Matsumoto T., Ajello L., Matsuda T., Szaniszlo P.J., Walsh T.J.*: Developments in hyalohyphomycosis and phaeohyphomycosis. *J Med Vet Mycol* 1994, 32 (supl. 1): 329 - 349.
88. *McGrath J.J., Wong W.C., Colley J.D., Straus D.C.*: Continually measured fungal profiles in sick building syndrome. *Curr Microbiol.*, 1999, 38:, 33 - 36.
89. *Mehta S.K., Mishra S.K., Pierson D.L.*: Evaluation of three portable samplers for monitoring airborne fungi. *App Environ Microbiol*, 1996, 62: 1835 - 1838.
90. *Meinhof W., Luders A., Finkeldei E., Balter A.*: Health hazards arising from biotechnological use of fungi. A contribution to the assessment of the risk potential of fungal species. *Mikol. Lek.*, 1996, 3: 235 - 237.
91. *Midgley G., Hay R.J., Clayton Y.M.*: Kompendium i atlas. Mikologia lekarska. Czelej, Lublin 1997.
92. *Miller J.D., Haisley P.D., Reinhardt J.H.*: Air sampling results in relation to extent of fungal colonization of building materials in some water-damaged buildings. *Indoor Air*, 2000, 10:146 - 151.
93. *Miller J.D., Laflame A.M., Sobol Y., Lafontaine P., Greenhalgh R.*: Fungi and fungal products in some Canadian houses. *Int. Biodeterioration*, 1988, 24: 103 – 120.
94. *Miller M., Gębska – Kuczerowska A.*: Ocena stanu zdrowia ludzi w starszym wieku w Polsce. *Gerontol. Pol.*, 1998, 6: 18 - 23.
95. *Mishra S. K., Segal E., Gunter E., Kurup V.P., Mishra J., Murali P.S., Pierson D.L., Sandovsky-Losica H., Stavens D.A.*: Stress, immunity and mycotic diseases. *J Med Vet Mycol*, 1994, 32 (supl.1): 379 - 406.
96. *Mori T., Matsumura M., Yamada K., Oshimi K., Suda K., Oguri T., Ichinoe M.*: Systemic aspergillosis caused by an aflatoxin-producing strain of *Aspergillus flavus*. *Med Mycol*, 1998, 36: 107 - 112.
97. *Muszyński Z., Konieczny J., Wit M., Prywer M.*: Biomedyczne aspekty zdrowego domu. [w:] *Zdrowy dom* pod red. Karski J.B., Centrum Organizacji i Ekonomiki Ochrony Zdrowia, Warszawa 1995.
98. *Nesa D., Lortholary J., Bouakline A., Bordes M., Chandenier J., Derouin F., Gangneux J.P.*: Comparative performance of impactor air samplers for quantification of fungal contamination. *J Hosp Infect.* 2001, 47: 149 - 155.
99. *Nielsen K.F., Gravesen S., Nielsen P.A., Andersen B., Thrane U., Frisvad J.C.*: Production of mycotoxins on artificially and naturally infested building materials. *Mycopathologia*, 1999, 145: 43 - 56.

100. Niven R.M., Fletcher A.M., Pickering C.A., Faragher E.B., Potter I.N., Booth W.B., Jones T.J., Potter P.D.: Building sickness syndrome in healthy and unhealthy buildings: an epidemiological and environmental assessment with cluster analysis. *Occup Environ Med*, 2000, 57: 627 – 634.
101. Noble J.A., Crow S.A., Ahearn D.G., Kuhn F.A.: Allergic fungal sinusitis in the southeastern USA: involvement of a new agent *Epicoccum nigrum* Ehrenb. Ex Schlecht. 1824. *J Med Vet Mycol*, 1997, 35: 405 - 409.
102. Ochmański W., Barabasz W.: Mikrobiologiczne zagrożenie budynków i pomieszczeń mieszkalnych oraz ich wpływ na zdrowie (syndrom chorego budynku). *Prz. Lek.*, 2000, 57: 419 - 423.
103. Pawlik B., Macura A.B.: Diagnostyka laboratoryjna w mikologii. [w:] Zarys mikologii lekarskiej pod red. Baran E., Volumed, Wrocław 1998, rozdział 22, 541 - 572.
104. Pei-Chin W., Huey-Jen S., Chia-Yin L.: Characteristics of indoor and outdoor airborne fungi at suburban and urban homes in two seasons. *Sci Total Environ*, 2000, 15:111 - 118.
105. Pejtersen J., Brohus H., Hyldgaard C.E., Nielsen J.B., Valbjorn O., Hauschildt P., Kjaergaard S.K., Wolkoff P.: Effect of renovating an office building on occupants' comfort and health. *Indoor Air*, 2001, 11: 10 - 25.
106. Pędich W., Jakubowska D., Kunda T.: Pielęgniarstwo geriatryczne. PZWL, Warszawa 1974.
107. Piontek M.: Grzyby pleśniowe. Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra 1999.
108. Piotrowska M., Żakowska Z., Gliścińska A., Bogusławska-Kozłowska J.: Rola mikroflory powietrza zewnętrznego w kształtowaniu bioarczołu grzybowego pomieszczeń zamkniętych. [w:] Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych II Konferencja Naukowa Łódź 2001, Politechnika Łódzka, 2001.
109. Pitt J.I.: The current role of *Aspergillus* and *Penicillium* in human and animal health. *J Med Vet Mycol*, 1994, 32 (supl.1): 17 - 32.
110. Pitt J.I.: Toxigenic fungi: which are important? *Med Mycol*, 2000, 38:17 - 22.
111. Pitt J.I., Basílico J.C., Abarca M.L., Lopez C.: Mycotoxins and toxigenic fungi. *Med Mycol*, 2000, 38 (supl. 1): 41 - 46.
112. Plomer - Niezgoda E.: Patogenność wybranych grzybów pleśniowych. *Mikol. Lek.*, 1997, 4: 179 - 183.

113. *Plomer - Niezgoda E., Szepietowski J., Baran E., Walów B.*: Grzyby z rodzaju *Alternaria* izolowane ze zmian skórnych: badania retrospektywne z ostatnich 20 lat. *Mikol. Lek.*, 1995, 2: 157 - 160.
114. *Porowski M., Szczechowiak L.*: Klimatyzacja pomieszczeń czystych. Teremida, Poznań 2000.
115. *PN-89/Z-04111/03*, Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczenie liczby grzybów mikroskopowych w powietrzu atmosferycznym (imisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną.
116. *Ren P., Jankun T.M., Belanger K., Bracken M.B., Leaderer B.P.*: The relation between fungal propagules in indoor air and home characteristics. *Allergy*, 2001, 56: 419 - 424.
117. *Ren P., Jankun T.M., Leaderer B.P.*: Comparisons of seasonal fungal prevalence in indoor and outdoor air and in house dusts of dwellings in one Northeast American county. *J Expo Anal Environ Epidemiol*, 1999, 9: 560 - 568.
118. *Reynolds S.J., Black D.W., Borin S.S., Breuer G., Burmeister L.F., Fuortes L.J., Smith T.F., Stein M.A., Subramanian P., Thorne P.S., Whitten P.*: Indoor environmental quality in six commercial office buildings in the midwest United States. *Appl Occup Environ Hyg*, 2001, 16: 1065 - 1077.
119. *Rhodes J.C., Jensen H. E., Nilius A.M., Chitambar C. R., Farmer S. G., Washburn R. G., Steele P. E., Amlung T. W.*: *Aspergillus* and aspergillosis. *J Med Vet Mycol*, 1992, 30 (supl.1): 51 - 57.
120. Rocznik statystyczny 1998 GUS Warszawa 1999.
121. Rocznik statystyczny 2000 GUS Warszawa 2001.
122. *Rolfsen W.*: Important moulds in allergy. *Pfarmacia*, 1987.
123. *Rudzki T.*: Alergeny: *Alternaria* i *Cladosporium*. *Med. Prakt.* 4, 1994.
124. *Rutkiewicz J.*: Geriatria. PZWL, Warszawa, 1979.
125. *Ryan T.J., Whitehead L.W., Connor T.H., Burau K.D.*: Survey of the *Asp f 1* allergen in office environments. *Appl Occup Environ Hyg*, 2001, 16: 679 - 684.
126. *Schiefele J., Staudt I., Dach M.*: Pielęgniarstwo geriatryczne. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1998.
127. *Schneider T.*: Measuring strategies and monitoring of the indoor environment. *J Environ Monit*, 1999, 1: 427 - 434.
128. *Schober G.*: Fungi in carpeting in furniture dust. *Allergy*, 1991, 46: 639 - 643.

129. *Seifert B.*: The sick building syndrome. *Offentl. Gesundheitswes.*, 1991, 53: 376 - 382.
130. *Sessa R., Di P.M., Schiavoni G., Santino I., Altieri A., Pinelli S., Del P.M.*: Microbiological indoor air quality in healthy buildings. *New Microbiol*, 2002, 25: 51 - 56.
131. *Seuri M., Husman K., Kinnunen H., Reiman M., Kreuz R., Kuronen P., Lehtomäki, Paanamen M.*: An outbreak of respiratory diseases among workerst at a water-damaged building. – A case report. *Indoor Air*, 2000, 10:138 - 145.
132. *Siegel S.*: Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill, Book Company, INC New York, Toronto, London 1956.
133. *Simmons R.B., Price D.L., Noble J.A., Crow S.A., Ahearn D.G.*: Fungal colonization of air filters from hospitals. *Am Ind Hyg Assoc J*, 1997, 58: 900 - 904.
134. *Skaug M.A., Eduard W., Stormer F.C.*: Ochratoxin A in airborne dust and fungal conidia. *Mycopathologia*, 2001, 151:93 - 98.
135. *Smith J.E., Lewis C.W., Anderson J.G.*: Mycotoxins in human nutrition and health. *Mycotoxins, Occurrence and Toxicity*, 1994
136. *Smyk B.*: Występowanie i ekotoksykologia grzybów. *Ekologizm w ochronie zdrowia*. Komisja Ochrony Zdrowia Społecznego – Oddział PAN w Krakowie, Kraków 1989.
137. *Spaul W.*: Building - related factors to consider in indoor air quality evaluations. *J Allergy Clin Immunol*, 1994, 94: 385 - 389.
138. *Sporik R.B., Arruda L.K., Woodfolk J., Chapman M.D., Platts-Mills T.E.*: Environmental exposure to *Aspergillus fumigatus* allergen (Asp II). *Clin Exp Allergy*, 1993, 23: 326 - 331.
139. *Stenberg B., Erikson N., Hoog J., Sundell J., Wall S.*: The Sick Building Syndrome (SBS) in office workers. *Int J Epid*, 1994, 23: 1190 - 1197.
140. *Stobińska H., Skrzycka A.*: Bioareozol sal wykładowych i laboratoryjnych. [w:] *Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych II Konferencja Naukowa Łódź 2001*, Politechnika Łódzka, 2001.
141. *Summerbell R C., Staib F., Ahearn D.G., Ando M., Ajello L., Crow S. A., Fung D., Gregor T., Noble J., Price D.L., Simmons R.B., Tarlo S.M., Woychuk W.*: Household hyphomycetes and other indoor fungi. *J Med Vet Mycol*. 1994, 32 (supl. 1): 277 - 286.

142. Sweeney M., Dobson A.D.W.: Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. Int J Food Microbiol, 1998, 43: 141 - 158.
143. Tearle P.: The sick building syndrome. Commun Dis Public Health, 1999, 2: 303 - 304.
144. Toivola M., Alm S., Reponen T., Kolari S., Nevalainen A.: Personal exposures and microenvironmental concentrations of particles and bioaerosols. J Environ Monit, 2002, 4: 166 - 174.
145. Tomšikova A.: Pathogenity of some *Penicillium* species. Mikol. Lek., 1996, 3: 83 - 86.
146. Trout D., Bernstein J., Martinez K., Biagini R., Wallingford K.: Bioaerosol lung damage in a worker with repeated exposure to fungi in a water - damaged building. Environ Health Perspect, 2001, 109: 641 - 644.
147. VandenBergh M.F., Verwij P.E., Voss A.: Epidemiology of nosocomial fungal infections: invasive aspergillosis and the environment. Diag Microbiol Infect Dis, 1999, 34: 221 - 227.
148. Varkery B., Rose H.D.: Pulmonary aspergilloma. Am J Med, 1976, 61: 626 - 631.
149. Vujanovic V., Smoragiewicz W., Krzysztyniak K.: Airborne fungal ecological niche determination as one of the possibilities for indirect mycotoxin risk assessment in indoor air. Environ Toxicol, 2001, 16: 1 - 8.
150. Wargocki P., Wyon D.P., Sundell J., Clausen G., Fanger P.O.: The effects of outdoor air supply rate in an office on perceived air quality, Sick Building Syndrome (SBS) symptoms and productivity. Indoor Air, 2000, 10: 222 - 236.
151. Weiner J.: Technika piania i prezentowania prac naukowych. Przewodnik praktyczny. PWN, Warszawa 1998.
152. Witczak T., Walusiak J., Palczyński C.: „Sick building syndrome”- a new problem of occupational medicine. Med. Pr., 2001, 52: 369 - 373.
153. Yankowa R., Peneva R.: Allergenic airborne spores in Sofia. Preliminary report. Mikol. Lek., 1996, 3: 13 - 17.
154. Zyska B.: Grzyby powietrza wewnętrznego w krajach europejskich. Mikol. Lek., 2001, 8: 127 - 140.
155. Zyska B.: Katastrofy, awarie i zagrożenia mikrobiologiczne w przemyśle i budownictwie. Politechnika Łódzka, Łódź 2001.
156. Zyska B. Zagrożenia biologiczne w budynku. Arkady, Warszawa 1999.

157. *Żakowska-Wachelko B.*: Zarys medycyny geriatrycznej. PZWL, Warszawa 2000.
158. *Zieliński W.*: Wybrane testy statystyczne. Fundacja "Rozwój SGGW", Warszawa 1999.

9. STRESZCZENIE.

Mikroklimat pomieszczeń ma, znaczący wpływ na stan zdrowia oraz jakość życia osób w nich przebywających.

Celem pracy była: 1/ ocena liczebności grzybów w środowisku wewnętrznym domów pomocy społecznej; 2/ porównanie ich występowania w powietrzu, na ścianach pomieszczeń oraz na skórze pensjonariuszy w nich przebywających; 3/ próba oceny występowania w tym środowisku grzybów zdolnych do produkcji toksycznych metabolitów; 4/ próba ustalenia norm czystości mikrobiologicznej powietrza dla badanych pomieszczeń.

Badania zostały przeprowadzone w trzech domach pomocy społecznej: 1. Dom Pomocy Społecznej im. Helclów w Krakowie; 2. Dom Pomocy Społecznej przy ul. Krakowskiej; 3. Dom Pomocy Społecznej w Karniowicach. Do badań wybrano po dwa oddziały z każdego domu pomocy społecznej, które różniły się one standardem. Do analizy w każdym z domów wybrano po pięć sal chorych z każdego oddziału oraz łazienkę, WC, korytarz, kuchenkę oddziałową, brudownik, jadalnię, świetlicę oraz dyżurkę pielęgniarstwa. Materiał do badań pobierano z następujących miejsc: powietrze, ściana, oraz wybrane miejsca na skórze pensjonariuszy. W każdym z oddziałów poszczególnych domów pomocy społecznej, badania wykonano cztery razy, według identycznego schematu: wiosną, latem, jesienią i zimą. Do oceny ilościowej i jakościowej grzybów obecnych w powietrzu pomieszczeń posłużyło 286 próbek. Dodatkowo pobrano 14 próbek powietrza na zewnątrz domów. Pomiaru obecności grzybów na ścianach sal chorych dokonywano metodą odciskową, pobierając łącznie 110 próbek. Materiał kliniczny ze skóry uzyskano od 52 pensjonariuszy, pobierając łącznie 276 wymazów. Do poboru powietrza używano metody aspiracyjnej. Ilość wyhodowanych grzybów wyrażono w jednostkach tworzących kolonie j.t.k. (*colony forming units* - CFU) na 1 metr sześcienny ($\text{j.t.k.} \times \text{m}^3$). Materiał ze ścian pomieszczeń pobierano z tych samych sal chorych, w których badano powietrze i w których przebywali pensjonariusze. Do poboru materiału zastosowano technikę Count-Tact. Uzyskane wyniki podano jako średnie wartości jednostek tworzących kolonie j.t.k. w przeliczeniu na 1 cm^2 ($\text{j.t.k.} \times \text{cm}^2$). Materiał kliniczny użyty do badań stanowiły wymazy z przestrzeni międzypalcowych stóp i dłoni, wymazy z odleżyn, (jeżeli występowały) oraz opilki z paznokci zmienionych chorobowo. Liczbę wyrosłych kolonii oceniano w skali półilościowej od + do +++++. Izolacje oraz identyfikację grzybów przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi zasadami w mikologii lekarskiej. Do identyfikacji grzybów drożdżopodobnych użyto testów Candida ID oraz API 20C AUX (bioMérieux). Ocenę

metabolitów grzybów z gatunku *Aspergillus flavus* zdolnych do tworzenia aflatoksyny B₁, B₂, G₁ i G₂ przeprowadzono dla 21 szczepów izolowanych z różnych środowisk.

Średnie stężenie grzybów j.t.k.×m⁻³ powietrza wahało się w DPS Helclów od 50 j.t.k.×m⁻³ do 6533 j.t.k.×m⁻³, w DPS Krakowska od 17 j.t.k.×m⁻³ do 12842 j.t.k.×m⁻³, natomiast w DPS w Karniowicach od 17 j.t.k.×m⁻³ do 1306 j.t.k.×m⁻³. W powietrzu pomieszczeń badanych oddziałów trzech domów, ilości izolowanych grzybów w każdej porze roku były statystycznie różne (p<0,001). Szczegółowe porównanie liczby grzybów izolowanych z powietrza tego samego oddziału w różnych porach roku wykazało, że nie zawsze ilości te były statystycznie różne. Porównując ilości grzybów izolowanych z oddziałów remontowanych wszystkich trzech domów na przestrzeni czterech pór roku, stwierdzono, że ilości izolowanych grzybów w każdej porze roku, różniły się od siebie (wiosną i jesienią przy (p<0,001), latem i zimą przy (p<0,05), natomiast w oddziałach nie remontowanych różniły się jedynie w materiałach pobranych latem (p<0,05). Średnie liczby j.t.k.×m⁻³ powietrza pomieszczeń DPS Helclów w trzech porach roku (wiosna, jesień, zima) różniły się między sobą w sposób statystycznie istotny (p<0,01), w DPS Krakowska nie były statystycznie istotne, a w DPS Karniowice były różne statystycznie tylko zimą (p<0,05).

Pośród grzybów, izolowanych z powietrza wszystkich pomieszczeń trzech DPS w całym okresie badawczym, wyróżniono 23 rodzaje (4 rodzaje grzybów drożdżopodobnych i 19 rodzajów grzybów pleśniowych). Z pobranych próbek powietrza izolowano grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* (*C. albicans*, *C. parapsilosis*, *C. humicola*, *C. famata*, *C. guilliermondii*, *C. krusei* oraz *C. tropicalis*) oraz z gatunków *Rhodotorula rubra*, *Geotrichum capitatum* oraz *Cryptococcus laurentii*. Pozostałe wyrosłe kolonie grzybów zidentyfikowano jako grzyby pleśniowe, a spośród nich najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Penicillium*. W badanych próbkach powietrza stwierdzono także grzyby z rodzajów (według częstości izolacji): *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Acremonium*, *Scopulariopsis*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Chrysosporium*, *Stachybotrys*, *Verticillium*, *Paecilomyces*, *Sporotrichum*, *Botritis*, *Monilia*, *Pseudallescheria*, *Trichothecium* oraz *Madurella*. Florę mykologiczną powietrza badanych pomieszczeń (wszystkich trzech DPS) stanowiły głównie grzyby pleśniowe – 92,6%, najczęściej z rodzaju *Penicillium*, natomiast dominującymi grzybami drożdżopodobnymi były grzyby z rodzaju *Candida*. Ponadto, latem i jesienią z powietrza badanych pomieszczeń najczęściej wyhodowano grzyby z rodzajów *Cladosporium* i *Alternaria*, a zimą głównie z rodzaju *Aspergillus*.

Analiza ilościowa grzybów wyhodowanych z odcisków ze ścian pozwala na stwierdzenie, że wartości te wahają się w szerokim zakresie od 0,04 do 1,26 j.t.k.×cm⁻². Spośród grzybów drożdżopodobnych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Candida* (10,8%), a z grzybów pleśniowych *Penicillium* (29,5%). Grzyby z tego rodzaju stanowiły największy odsetek flory grzybiczej ścian sal chorych wszystkich oddziałów. Grzyby pleśniowe z rodzaju *Cladosporium* i gatunku *Alternaria alternata* izolowano najczęściej latem i jesienią, a grzyby z rodzaju *Aspergillus* zimą.

Spośród materiałów klinicznych pobranych od 52 pacjentów z trzech DPS w ciągu czterech pór roku w 100 wymazach obserwowano dodatni wzrost grzybów, a w 23 spośród nich obserwowano jednoczesny wzrost dwu lub trzech rodzajów lub gatunków grzybów. Różnicując 127 szczepy grzybów, zaliczono je w 90 przypadkach (70,9%) do grzybów drożdżopodobnych a w 37 (29,1%) do grzybów pleśniowych. Z grzybów drożdżopodobnych najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Candida*, a w szczególności z gatunków: *C. albicans* i *C. glabrata*. Spośród grzybów pleśniowych najczęściej izolowano grzyby z rodzajów: *Penicillium*, *Rhizopus* i *Aspergillus*. Wzrost grzybów w poszczególnych materiałach wahała się od pojedynczych kolonii (+) do wzrostu zlewnego (++++).

Te same grzyby izolowano z powietrza, ścian pomieszczeń i skóry pensjonariuszy i były to grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* i gatunku *Rhodotorula rubra* oraz grzyby pleśniowe z rodzajów *Penicillium*, *Scopulariopsis*, *Aspergillus* i *Cladosporium*.

Każdy z badanych DPS (powietrze, ściany) posiadał swoistą mykoflorę, która ulegała pewnym wahaniom w zależności od pory roku, niemniej jednak florę mykologiczną powietrza i ścian badanych pomieszczeń stanowiły głównie grzyby pleśniowe – odpowiednio 92,6% i 81,3%. Dominującymi grzybami izolowanymi ze skóry pensjonariuszy były grzyby drożdżopodobne – 70,9%.

Z 21 szczepów grzybów pleśniowych z gatunku *Aspergillus flavus*, które poddano ocenie w kierunku produkowanych przez nie toksycznych metabolitów, nie stwierdzono, aby którykolwiek z nich tworzył aflatoksyny.

Przyjmując, że powietrze zanieczyszczone w stopniu mogącym oddziaływać negatywnie na środowisko naturalne człowieka zawiera powyżej 5000 j.t.k.×m⁻³ powietrza, stwierdzono, że w czterech pomieszczeniach granica ta została przekroczona, a w jednym przypadku nawet liczba j.t.k.×m⁻³ przekroczyła 10 000.

10. ZAŁĄCZNIKI.

Załącznik nr 1

Arkusz oceny pacjenta.

1. Płeć:
 - a. kobieta
 - b. mężczyzna

2. Wiek.....

3. Dom Pomocy Społecznej:
 - a. DPS im. L.A. Helclów
 - b. DPS ul. Krakowska
 - c. DPS Karniowice

4. Oddział
 - a. A
 - b. B

5. Jak długo przebywa Pan/ Pani w tym Domu Pomocy Społecznej?.....

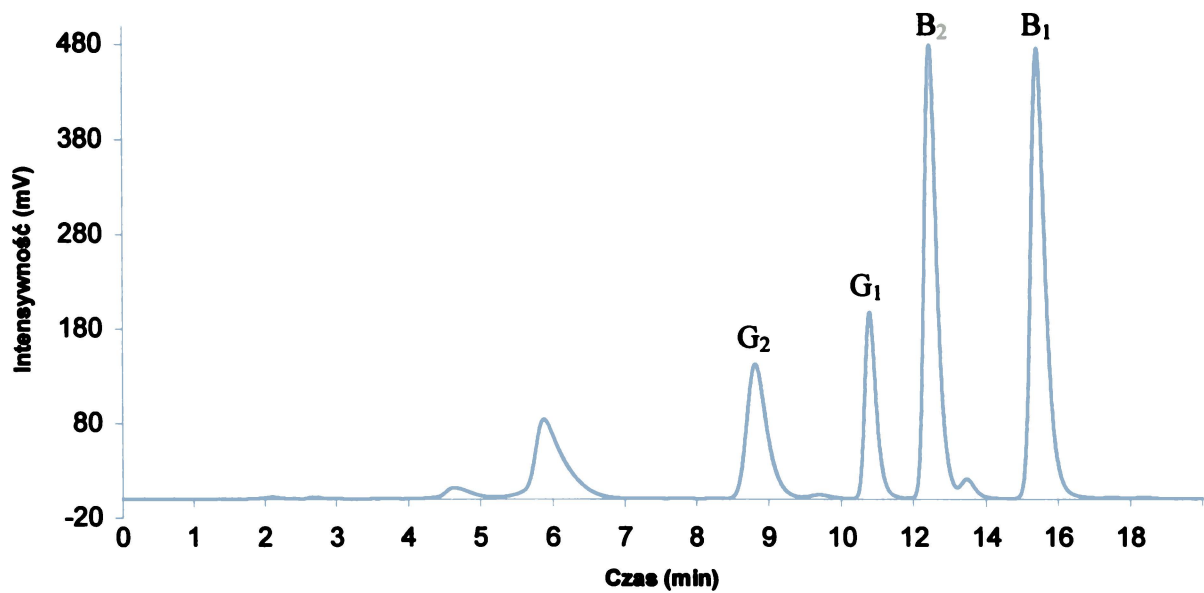
6. Jak długo przebywa Pan/Pani w tej sali chorych?.....

7. Czy przebywał/a Pan/Pani wcześniej w innym domu pomocy społecznej?
 - a. Tak
 - b. Nie (Jeżeli nie to przejdź do pytania nr 11)

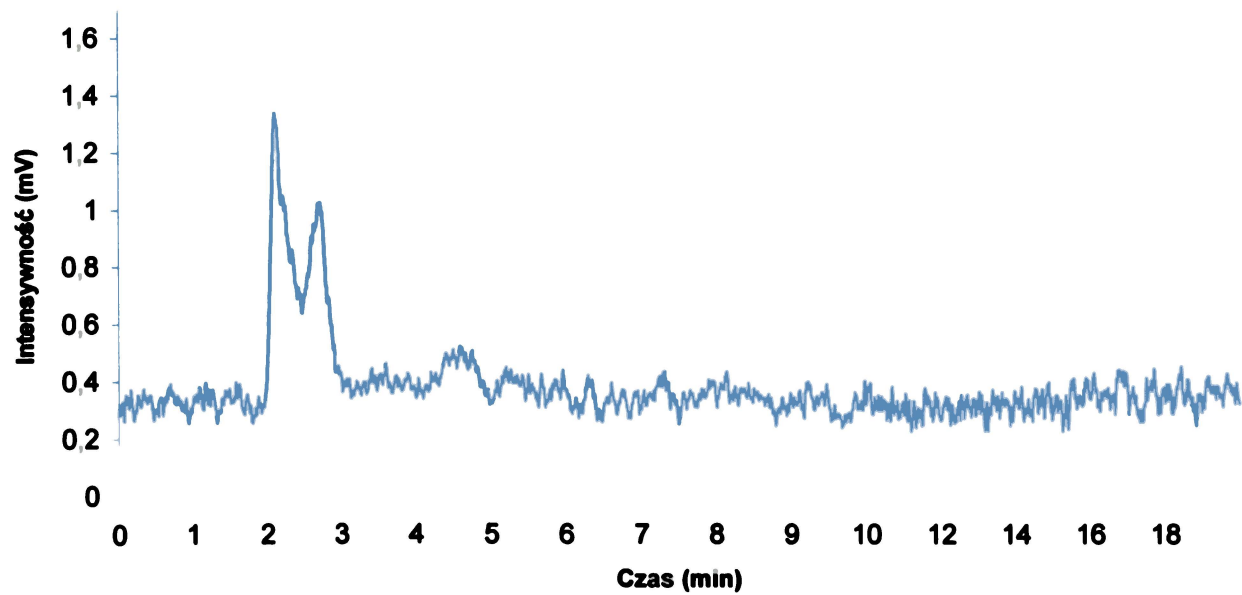
8. Gdzie znajdował się ten Dom Pomocy Społecznej?.....

9. Jak długo tam Pan/Pani przebywał/a?.....
10. Jak wyglądał stan techniczny tego domu?.....
.....
.....
11. Czy w trakcie Pana/Pani pobytu w tym DPS był wykonywany jakiś remont?
- a. Tak
- b. Nie (Jeżeli nie przejdź do pytania 14)
12. Czy remont ten obejmował Pana/Pani oddział?
- a. Tak
- b. Nie
13. Czy w trakcie remontu przebywał/a Pan/Pani w remontowanym pomieszczeniu?
- a. Tak
- b. Nie
14. Czy leczy się Pan/Pani na któreś z wymienionych chorób?
- a. schorzenia układu krążenia
- b. schorzenia układu oddechowego
- c. cukrzyca
- d. gościec przewlekłe postępujący
- e. otępienie miażdżycowe
- f. alergia na grzyby
- g. grzybice
- h. choroby psychiczne
- i. inne.....

Chromatogram aflatoksyn



Chromatogram próby nr 198 Asp.



Przykładowy chromatogram wzorców obejmuje stężenia:

aflatoksyna B₁ – 10,52 ppb; aflatoksyna B₂ – 5,12 ppb; aflatoksyna G₁ – 10,15 ppb;
aflatoksyna G₂ – 5,22 ppb

11. SPIS TABEL, RYCIN I FOTOGRAFII.

11.1. Tabele:

1. Gatunki grzybów pleśniowych, ich metabolity oraz zakres działania toksycznego. str. 14.
2. Zakres temperatur kardynalnych dla drobnoustrojów psychrofilnych, mezofilnych i termofilnych str. 21.
3. Dopuszczalny stopień mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza pomieszczeń użytkowych str. 24.
4. Wskaźniki mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza str. 25.
5. Klasyfikacja pomieszczeń czystych pod względem zanieczyszczenia mikrobiologicznego zawartych w powietrzu według norm prEN 1631 – 2 str. 25.
6. Tabela klas czystości pomieszczeń według wymagań Wspólnoty Europejskiej str.26.
7. Porównanie średniej liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowanych z powietrza oddziałów DPS Helclów — IA i IB na przestrzeni czterech pór roku.
8. Porównanie średniej liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowanych z powietrza oddziałów DPS Helclów — IIA i IIB na przestrzeni czterech pór roku.
9. Porównanie średniej liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowanych z powietrza oddziałów DPS Helclów — IIIA i IIIB na przestrzeni czterech pór roku.
10. Porównanie średniej liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowanych z próbek powietrza atmosferycznego pobranego przed wejściem do oddziałów na przestrzeni czterech pór roku.
11. Średnie liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowane z powietrza pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB) na przestrzeni czterech pór roku.
12. Średnie liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowane z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska (IIA i IIB) na przestrzeni czterech pór roku.
13. Średnie liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowane z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice (IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku.
14. Porównanie liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB).
15. Porównanie liczby grzybów $\text{j.t.k.}\times\text{m}^{-3}$ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska (IIA i IIB).

16. Porównanie liczby grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice (IIIA i IIIB).
17. Porównanie liczby grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB) wg terminu poborów.
18. Porównanie liczby grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska (IIA i IIB) wg terminu poborów.
19. Porównanie liczby grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice (IIIA i IIIB) wg terminu poborów.
20. Porównania liczby grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ izolowanych z powietrza poszczególnych oddziałów.
21. Analiza wariancji Kruskala-Wallisa sprawdzająca jednorodność izolowanych grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ we wszystkich oddziałach remontowanych (IA, IIA, IIIA).
22. Porównanie liczby grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ izolowanych z powietrza oddziałów remontowanych (IA, IIA, IIIA) przy zastosowaniu testu U Manna-Whitneya.
23. Analiza wariancji Kruskala-Wallisa sprawdzająca jednorodność izolowanych grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ we wszystkich oddziałach nie remontowanych (IB, IIB, IIIB).
24. Porównanie liczby grzybów $j.t.k.\times m^{-3}$ izolowanych z powietrza oddziałów nie remontowanych (IB, IIB, IIIB) przy zastosowaniu testu U Manna-Whitneya.
25. Przynależność systematyczna grzybów izolowanych z powietrza wszystkich pomieszczeń trzech DPS w całym okresie badawczym.
26. Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów w powietrzu wszystkich pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB) na przestrzeni czterech pór roku.
27. Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów w powietrzu wszystkich pomieszczeń DPS Krakowska (IIA i IIB) na przestrzeni czterech pór roku.
28. Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów w powietrzu wszystkich pomieszczeń DPS Karniowice (IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku.
29. Porównanie średniej liczby grzybów $j.t.k.\times cm^{-2}$ izolowanych z powierzchni ścian sal chorych DPS Helclów (IA i IB) na przestrzeni czterech pór roku.
30. Porównanie średniej liczby grzybów $j.t.k.\times cm^{-2}$ izolowanych z powierzchni ścian sal chorych DPS Krakowska (IIA i IIB) na przestrzeni czterech pór roku.
31. Porównanie średniej liczby grzybów $j.t.k.\times cm^{-2}$ izolowanej z powierzchni ścian sal chorych DPS Karniowice (IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku.

32. Średnie liczby grzybów $\text{j.t.k.} \times \text{cm}^{-2}$ izolowane z powierzchni ścian sal chorych poszczególnych oddziałów na przestrzeni czterech pór roku.
33. Przynależność systematyczna grzybów izolowanych ze ścian sal chorych wszystkich oddziałów na przestrzeni czterech pór roku.
34. Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów na ścianach sal chorych DPS Helclów (IA i IB) na przestrzeni czterech pór roku.
35. Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów na ścianach sal chorych DPS Krakowska (IIA i IIB) na przestrzeni czterech pór roku.
36. Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów na ścianach sal chorych DPS Karniowice (IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku.
37. Analiza dokumentacji lekarsko – pielęgniarskiej pensjonariuszy uwzględnionych w badaniach mykologicznych.
38. Lokalizacja materiałów klinicznych z uwzględnieniem obecności grzybów.
39. Miejsce izolacji, przynależność systematyczna i charakter wzrostu grzybów wyhodowanych z materiałów klinicznych pobranych od pacjentów w całym okresie badawczym.
40. Porównanie grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensjonariuszy przebywających w oddziałach IA i IB na przestrzeni czterech pór roku.
41. Porównanie grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensjonariuszy przebywających w oddziałach IIA i IIB na przestrzeni czterech pór roku.
42. Porównanie grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensjonariuszy przebywających w oddziałach IIIA i IIIB na przestrzeni czterech pór roku.

11.2. Ryciny:

1. Liczby grzybów $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ izolowane w poszczególnych porach roku z powietrza pomieszczeń DPS Helclów — oddział IA (zielone słupki) i IB (czerwone słupki).
2. Liczby grzybów $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ izolowane w poszczególnych porach roku z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska — oddział IIA (zielone słupki) i IIB (czerwone słupki).
3. Liczby grzybów $\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$ izolowane w poszczególnych porach roku z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice — oddział IIIA (zielone słupki) i IIIB (czerwone słupki).

4. Udział poszczególnych rodzajów wśród grzybów wyhodowanych z materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń DPS Helclów (I) na przestrzeni czterech pór roku.
5. Udział poszczególnych rodzajów wśród grzybów wyhodowanych z materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska (II) na przestrzeni czterech pór roku.
6. Udział poszczególnych rodzajów wśród grzybów wyhodowanych z materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice (III) na przestrzeni czterech pór roku.
7. Liczby grzybów $j.t.k. \times cm^{-2}$ izolowane z powierzchni ścian poszczególnych sal chorych oddziałów IA i IB (DPS Helclów) w poszczególnych porach roku.
8. Liczby grzybów $j.t.k. \times cm^{-2}$ izolowane z powierzchni ścian poszczególnych sal chorych oddziałów IIA i IIB (DPS Krakowska) w poszczególnych porach roku.
9. Liczby grzybów $j.t.k. \times cm^{-2}$ izolowane z powierzchni ścian poszczególnych sal chorych oddziałów IIIA i IIIB (DPS Karniowice) w poszczególnych porach roku.
10. Udział poszczególnych rodzajów wśród grzybów izolowanych ze ścian sal chorych we wszystkich badanych oddziałach na przestrzeni czterech pór roku.
11. Udział poszczególnych rodzajów wśród grzybów izolowanych ze ścian sal chorych w DPS Helclów na przestrzeni czterech pór roku.
12. Udział poszczególnych rodzajów wśród grzybów izolowanych ze ścian sal chorych w DPS Krakowska na przestrzeni czterech pór roku.
13. Udział poszczególnych rodzajów wśród grzybów izolowanych ze ścian sal chorych w DPS Karniowice na przestrzeni czterech pór roku.
14. Udział poszczególnych gatunków wśród grzybów izolowanych z przestrzeni międzypalcowych stóp pensjonariuszy trzech badanych DPS.
15. Udział poszczególnych gatunków wśród grzybów izolowanych z przestrzeni międzypalcowych dłoni pensjonariuszy trzech badanych DPS.

11.3. Fotografie:

1. *Aspergillus candidus* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1500x.
2. *Aspergillus candidus* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000x.
3. *Aspergillus niger* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000x.
4. *Aspergillus flavus* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000 x.

5. *Rhizopus nigricans* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 750x.
6. *Rhizopus nigricans* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1500x.
7. *Penicillium chrysogenum* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000x.
8. *Penicillium chrysogenum* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 3500x.
9. *Scopulariopsis* sp. zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 750 x.
10. *Scopulariopsis* sp. zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000 x.
11. *Cladosporium carrionii* zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000x.
12. *Acremonium* sp. zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 3500 x.
13. Kolonie grzybów wyrosłe na pięciu płytkach, na które latem aspirowano powietrze z sal chorych oddziału IA.
14. Kolonie grzybów wyrosłe na pięciu płytkach, na które latem aspirowano powietrze z sal chorych oddziału IB.
15. Kolonie grzybów wyrosłe na płytce, na której latem aspirowano powietrze z kuchenki oddziałowej oddziału IIIB.
16. Kolonie grzybów wyrosłe na płytce, na której jesienią aspirowano powietrze z kuchenki oddziałowej oddziału IIIB.
17. Kolonie grzybów wyrosłe na płytce, na które latem aspirowano powietrze przed wejściem do DPS Karniowice.
18. Kolonie grzybów wyrosłe na materiałach pobranych latem z sali nr 4 oddziału IIB. Od lewej w kolejności: płytka, na którą aspirowano powietrze, skos, na który posiano wymaz pobrany z przestrzeni międzypalcowych stóp oraz płytka Count - Tact, na którą pobrano odcisk ze ściany.
19. Kolonie grzybów wyrosłe na materiałach pobranych latem z sali nr 1 oddziału IA. Od lewej w kolejności: płytka, na którą aspirowano powietrze, skos, na który posiano wymaz pobrany z przestrzeni międzypalcowych stóp oraz płytka Count - Tact, na którą pobrano odcisk ze ściany.
20. Kolonie grzybów wyrosłe na materiałach pobranych latem z sali nr 3 oddziału IIB. Od lewej w kolejności: płytka Count - Tact, na którą pobrano odcisk ze ściany, skos, na który posiano wymaz pobrany z przestrzeni międzypalcowych stóp oraz płytka, na którą aspirowano powietrze.

11.1. Tabele

Tabela 10.

Porównanie średniej liczby grzybów — $j.t.k.\times m^{-3}$ izolowanych z próbek powietrza atmosferycznego pobranego przed wejściem do oddziałów na przestrzeni czterech pór roku.

Termin pobrań	Oddział IA i IB		Oddział IIA		Oddział IIB		Oddział IIIA i IIIB	
	Przynależność systematyczna	$j.t.k.\times m^{-3}$	Przynależność systematyczna	$j.t.k.\times m^{-3}$	Przynależność systematyczna	$j.t.k.\times m^{-3}$	Przynależność systematyczna	$j.t.k.\times m^{-3}$
Wiosna	<i>Alternaria alternata</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>Verticillium</i> sp. <i>Trichotecium roseum</i>	165	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Botritis</i> sp.	125	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Aspergillus candidus</i>	25	<i>Cladosporium carrionii</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Alternaria alternata</i>	195
	<i>Penicillium lanosum</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Fusarium</i> sp. <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Rhodotorula rubra</i>	185	<i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Candida guilliermondii</i> <i>Rhodotorula rubra</i>	120	<i>Alternaria alternata</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Chrysosporium</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i>	120	<i>Cladosporium carrionii</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Fusarium</i> sp. <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Verticillium</i> sp.	1075
	<i>Alternaria alternata</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Monilia sitophila</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Madurella grisea</i>	1120	<i>Rhodotorula rubra</i> <i>Candida humicola</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Cladosporium herbarum</i>	125	x*	x	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> <i>Trichotecium roseum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Chrysosporium</i> sp. <i>Alternaria alternata</i>	1115
	<i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Verticillium</i> sp. <i>Trichotecium roseum</i>	50	<i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i>	125	x	x	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Candida fumata</i> <i>Cladosporium carrionii</i>	120

Legenda: * — brak pomiaru, kolejność poszczególnych rodzajów i gatunków grzybów została podana w Tabeli wg. częstości izolacji (kolor niebieski oznacza grzyby drożdżopodobne).

Tabela 11.

Średnie liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowane z powietrza pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB) na przestrzeni czterech pór roku.

Numer oddziału	LP	Nazwa pomieszczeń	Czas poboru			
			Wiosna	Lato	Jesień	Zima
IA	1	Sala nr 1	1083	317	150	1083
	2	Sala nr 2	283	233	75	50
	3	Sala nr 3	500	1167	67	83
	4	Sala nr 4	225	200	58	50
	5	Sala nr 5	425	275	167	125
	6	Łazienka	442	1017	167	117
	7	WC	375	217	117	67
	8	Brudownik	1075	108	1250	108
	9	Korytarz	508	333	133	67
	10	Kuchenska oddziałowa	400	333	75	100
	11	Jadalnia	208	333	50	50
	12	Dyżurka pielęgniariska	858	317	75	83
	13	Świetlica	208	283	475	50
IB	1	Sala nr 1	642	192	789	92
	2	Sala nr 2	208	292	1256	58
	3	Sala nr 3	200	292	6533	75
	4	Sala nr 4	192	283	1833	92
	5	Sala nr 5	142	192	1956	108
	6	Łazienka	133	358	78	142
	7	WC	200	350	611	333
	8	Brudownik	125	500	367	250
	9	Korytarz	50	208	778	175
	10	Kuchenska oddziałowa	658	342	278	192
	11	Jadalnia	275	308	778	108
	12	Dyżurka pielęgniariska	392	200	114	100
	13	Świetlica	275	308	767	108

Tabela 12.

Średnie liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowane z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska (IIA i IIB) na przestrzeni czterech pór roku.

Nazwa oddziału	LP	Nazwa pomieszczeń	Czas poboru			
			Wiosna	Lato	Jesień	Zima
IIA	1	Sala nr 1	167	7983	508	250
	2	Sala nr 2	142	342	1142	108
	3	Sala nr 3	192	200	233	342
	4	Sala nr 4	108	200	283	200
	5	Sala nr 5	108	408	542	292
	6	Łazienka	142	225	558	158
	7	WC	158	12842	508	108
	8	Brudownik	817	9183	417	142
	9	Korytarz	158	6833	683	108
	10	Kuchenska oddziałowa	83	242	475	133
	11	Jadalnia	75	233	342	175
	12	Dyżurka pielęgnarska	133	267	475	275
	13	Świetlica	75	233	342	175
IIB	1	Sala nr 1	608	200	x*	x
	2	Sala nr 2	33	242	x	x
	3	Sala nr 3	83	242	x	x
	4	Sala nr 4	167	242	x	x
	5	Sala nr 5	58	475	x	x
	6	Łazienka	433	375	x	x
	7	WC	200	92	x	x
	8	Brudownik	75	67	x	x
	9	Korytarz	208	250	x	x
	10	Kuchenska oddziałowa	17	683	x	x
	11	Jadalnia	67	533	x	x
	12	Dyżurka pielęgnarska	425	192	x	x
	13	Świetlica	75	150	x	x

Legenda: * — brak pomiaru

Tabela 13.

Średnie liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowane z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice (IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku.

Nazwa oddziału	LP	Nazwa pomieszczeń	Czas poboru			
			Wiosna	Lato	Jesień	Zima
IIIA	1	Sala nr 1	158	1067	308	308
	2	Sala nr 2	258	683	258	58
	3	Sala nr 3	50	350	375	83
	4	Sala nr 4	167	408	333	17
	5	Sala nr 5	208	425	192	33
	6	Łazienka	108	392	275	333
	7	WC	242	367	342	158
	8	Brudownik	450	658	683	233
	9	Korytarz	233	950	617	217
	10	Kuchenska oddziałowa	242	400	375	133
	11	Jadalnia	142	275	333	200
	12	Dyżurka pielęgnarska	200	1067	358	342
	13	Świetlica	142	1306	92	200
IIIB	1	Sala nr 1	308	508	483	67
	2	Sala nr 2	58	375	133	450
	3	Sala nr 3	192	492	167	75
	4	Sala nr 4	225	425	183	50
	5	Sala nr 5	308	183	192	25
	6	Łazienka	142	492	283	42
	7	WC	133	325	183	75
	8	Brudownik	217	258	1083	83
	9	Korytarz	242	633	683	108
	10	Kuchenska oddziałowa	308	642	375	150
	11	Jadalnia	150	358	567	50
	12	Dyżurka pielęgnarska	342	483	550	17
	13	Świetlica	150	592	633	50

Tabela 14.

Porównanie liczby grzybów — j.t.k.xm³ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB).

Oddział I	Termin poborów	N	Mediana	Minimum	Maksimum	1 kwartył	3 kwartył	Rozstęp	Odch. ćwiartk.
IA	Wiosna	13	425,0	208,0	1083,0	283,0	508,0	875,0	112,5
	Lato	13	317,0	108,0	1167,0	233,0	333,0	1059,0	50,0
	Jesień	13	117,0	50,0	1250,0	75,0	167,0	1200,0	46,0
	Zima	13	83,0	50,0	1083,0	50,0	108,0	1033,0	29,0
<i>Analiza wariancji Friedmana</i>									
IB	Wiosna	13	200,0	50,0	658,0	142,0	275,0	608,0	66,5
	Lato	13	292,0	192,0	500,0	208,0	342,0	308,0	67,0
	Jesień	13	778,0	78,0	6533,0	367,0	1256,0	6455,0	444,5
	Zima	13	108,0	58,0	333,0	92,0	175,0	275,0	41,5
<i>Analiza wariancji Friedmana</i>									
$\chi^2 = 20.5984, N = 13, df = 3, p < 0,001$									
$\chi^2 = 19.3385, N = 13, df = 3, p < 0,001$									

Legenda: χ^2 — rozkład Chi - kwadrat; N — liczba próbek, df — stopnie swobody; p — poziom istotności wariacji Friedmana

Tabela 15.

Porównanie liczby grzybów — j.t.k.xm³ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska (IIA i IIB).

Oddział II	Termin poborów	N	Mediana	Minimum	Maksimum	1 kwartył	3 kwartył	Rozstęp	Odech. ćwiartk.
IIA	Wiosna	13	142,0	75,0	817,0	108,0	158,0	742,0	25,0
	Lato	13	267,0	200,0	12842,0	233,0	6833,0	12642,0	3300,0
	Jesień	13	475,0	233,0	1142,0	342,0	542,0	909,0	100,0
	Zima	13	175,0	108,0	342,0	133,0	250,0	234,0	58,5
<i>Analiza wariancji Friedmana</i> $\chi^2 = 23.5116, N = 13, df = 3, p < 0,001$									
IIB	Wiosna	13	83,0	17,0	608,0	67,0	208,0	591,0	70,5
	Lato	13	242,0	67,0	683,0	192,0	375,0	616,0	91,5
	Jesień	0	x*	x	x	x	x	x	x
	Zima	0	x	x	x	x	x	x	x

Legenda: χ^2 — rozkład Chi - kwadrat; N — liczba próbek, df — stopnie swobody; p — poziom istotności wariacji Friedmana; * — brak pomiaru

Tabela 16.

Porównanie liczby grzybów — j.t.k.xm⁻³ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice (IIIA i IIIB).

Oddział III	Termin poborów	N	Mediana	Minimum	Maksimum	1 kwartył	3 kwartył	Rozstęp	Odech. ćwiartk.
IIIA	Wiosna	13	200,0	50,0	450,0	142,0	242,0	400,0	50,0
	Lato	13	425,0	275,0	1306,0	392,0	950,0	1031,0	279,0
	Jesień	13	333,0	92,0	683,0	275,0	375,0	591,0	50,0
	Zima	13	200,0	17,0	342,0	83,0	233,0	325,0	75,0
	<i>Analiza wariancji Friedmana</i> $\chi^2 = 24.0703, N = 13, df = 3, p < 0,001$								
IIIB	Wiosna	13	217,0	58,0	342,0	150,0	308,0	284,0	79,0
	Lato	13	483,0	183,0	642,0	358,0	508,0	459,0	75,0
	Jesień	13	375,0	133,0	1083,0	183,0	567,0	950,0	192,0
	Zima	13	67,0	17,0	450,0	50,0	83,0	433,0	16,5
	<i>Analiza wariancji Friedmana</i> $\chi^2 = 22.5692, N = 13, df = 3, p < 0,001$								

Legenda: χ^2 — rozkład Chi - kwadrat; N — liczba próbek, df — stopnie swobody; p — poziom istotności wariacji Friedmana

Tabela 17.

Porównanie liczby grzybów — j.t.k.xm⁻³ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB) wg terminu poborów.

Termin poborów		Oddział IA					Oddział IB			
		N	T	z	p		N	T	z	p
Wiosna	vs Lato	13	30,00	1,0832	0,2787	NS	13	33,00	0,8736	0,3824
Wiosna	vs Jesień	13	10,00	2,4809	0,0131	p<0.05	13	10,00	2,4809	0,0131
Wiosna	vs Zima	13	0,00	3,0594	0,0022	p<0.01	13	18,00	1,9219	0,0546
Lato	vs Jesień	13	19,00	1,8520	0,0640	0.1>p>0.05	13	2,00	3,0400	0,0024
Lato	vs Zima	13	10,00	2,2749	0,0229	p<0.05	13	2,00	3,0400	0,0024
Jesień	vs Zima	13	20,00	1,4905	0,1361	NS	13	2,00	3,0400	0,0024

Legenda: N — liczba próbek, T — wartość krytyczna testu Wilcoxon, z — wartość przybliżona rozkładu normalnego; p — poziom istotności testu Wilcoxon

Tabela 18.

Porównanie liczby grzybów — j.t.k.xm⁻³ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska (IIA i IIB) wg terminu poborów.

Termin poborów		Oddział IIA					Oddział IIB				
		N	T	z	p	N	T	z	p		
Wiosna	vs Lato	13	45,00	0,0349	0,9721	NS	13	29,00	1,153113	0,2488725	NS
Wiosna	vs Jesień	13	8,00	2,4318	0,0150	p<0.05	x*	x	x	x	x
Wiosna	vs Zima	13	45,00	0,0349	0,9721	NS	x	x	x	x	x
Lato	vs Jesień	13	2,00	3,0400	0,0024	p<0.01	x	x	x	x	x
Lato	vs Zima	13	2,00	3,0400	0,0024	p<0.01	x	x	x	x	x
Jesień	vs Zima	13	2,00	3,0400	0,0024	p<0.01	x	x	x	x	x

Legenda: N — liczba próbek, T — wartość krytyczna testu Wilcoxona; z — wartość przybliżona rozkładu normalnego; p — poziom istotności testu Wilcoxona * — brak pomiaru

Tabela 19.

Porównanie liczby grzybów — j.t.k.xm⁻³ izolowanych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice (IIIA i IIIB) wg terminu poborów.

Termin poborów		Oddział IIIA					Oddział IIIB				
		N	T	z	p	N	T	z	p		
Wiosna	vs	13	14,00	2,2014	0,0277	13	33,50	0,838628	0,4016844	p<0.05	
Wiosna	vs	13	31,00	1,0133	0,3109	13	1,00	3,109912	0,0018731	NS	
Wiosna	vs	13	16,00	2,0616	0,0393	13	33,50	0,838628	0,4016844	p<0.05	
Lato	vs	13	10,00	2,4809	0,0131	13	33,50	0,838628	0,4016844	p<0.05	
Lato	vs	13	0,00	3,1798	0,0015	13	1,00	3,109912	0,0018731	p<0.01	
Jesień	vs	13	5,00	2,6672	0,0077	13	7,00	2,690598	0,007136	p<0.01	

Legenda: N — liczba próbek, T — wartość krytyczna testu Wilcoxona; z — wartość przybliżona rozkładu normalnego; p — poziom istotności testu Wilcoxona

Tabela 20.

Porównania liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowanych z powietrza poszczególnych oddziałów.

a. porównanie liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowanych z powietrza pomieszczeń oddziałów IA i IB.

Termin poborów	Oddział IA N	Oddział IB N	U	z	p	
Wiosna	13	13	32,00	2,6923	0,0071	p<0.01
Lato	13	13	79,00	0,2821	0,7779	NS
Jesień	13	13	23,00	-3,1538	0,0016	p<0.01
Zima	13	13	46,00	-1,9744	0,0483	p<0.05

b. porównanie liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowanych z powietrza pomieszczeń oddziałów IIA i IIB.

Termin poborów	Oddział IIA N	Oddział IIB N	U	z	p	
Wiosna	13	13	75,00	0,4872	0,6261	NS
Lato	13	13	58,50	1,3333	0,1824	NS
Jesień	13	0	×*	×	×	×
Zima	13	0	×	×	×	×

c. porównanie liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowanych z powietrza pomieszczeń oddziałów IIIA i IIIB

Termin poborów	Oddział IIIA N	Oddział IIIB N	U	z	p	
Wiosna	13	13	75,00	-0,4872	0,6261	NS
Lato	13	13	61,50	1,1795	0,2382	NS
Jesień	13	13	79,00	-0,2821	0,7779	NS
Zima	13	13	44,00	2,0769	0,0378	p<0.05

Legenda: N – liczba próbek; U — wartość krytyczna testu Manna – Whitney; z — wartość przybliżona rozkładu normalnego; p – poziom istotności testu Manna – Whitney ;* — brak pomiaru

Tabela 21.

Analiza wariancji Kruskala-Wallisa sprawdzająca jednorodność izolowanych grzybów — j.t.k.×m⁻³ we wszystkich oddziałach remontowanych (IA, IIA, IIIA).

Termin poborów	df	N	H	p
Wiosna	2	39	19,0888	0,0001 p<0.001
Lato	2	39	6,7485	0,0343 p<0.05
Jesień	2	39	15,3124	0,0005 p<0.001
Zima	2	39	9,0578	0,0108 p<0.05

Legenda: **df** — stopnie swobody; **N** — liczba próbek, **p** — poziom istotności wariancji Kruskala-Wallisa

Tabela 22.

Porównanie liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowanych z powietrza oddziałów remontowanych (IA, IIA, IIIA) przy zastosowaniu testu U Manna-Whitneya.

a. porównanie pomiędzy oddziałami IA i IIA.

Termin poborów	Liczebność		U	z	p	
	IA	IIA				
Wiosna	13	13	10,00	3,8205	0,0001	p<0.001
Lato	13	13	74,00	-0,5385	0,5903	NS
Jesień	13	13	19,00	-3,3590	0,0008	p<0.001
Zima	13	13	20,50	-3,2821	0,0010	p<0.01

b. porównanie pomiędzy oddziałami IA i IIIA.

Termin poborów	Liczebność		U	z	p	
	IA	IIIA				
Wiosna	13	13	21,00	3,2564	0,0011	p<0.01
Lato	13	13	28,50	-2,8718	0,0041	p<0.01
Jesień	13	13	29,00	-2,8462	0,0044	p<0.01
Zima	13	13	50,00	-1,7692	0,0769	0.1>p>0.05

c. porównanie pomiędzy oddziałami IIA i IIIA.

Termin poborów	Liczebność		U	z	p	
	IIA	IIIA				
Wiosna	13	13	47,50	-1,8974	0,0578	0.1>p>0.05
Lato	13	13	58,50	-1,3333	0,1824	NS
Jesień	13	13	45,50	2,0000	0,0455	p<0.05
Zima	13	13	80,50	0,2051	0,8375	NS

Legenda: U — wartość krytyczna testu Manna – Whitneya; z — wartość przybliżona rozkładu normalnego; p – poziom istotności testu Manna – Whitneya

Tabela 23.

Analiza wariancji Kruskala-Wallisa sprawdzająca jednorodność izolowanych grzybów — j.t.k.×m⁻³ we wszystkich oddziałach nie remontowanych (IB, IIB, IIIB).

Termin poborów	df	N	H	p	
Wiosna	2	39	2,5118	0,2848	NS
Lato	2	39	8,5198	0,0141	p<0.05

Legenda: df — stopnie swobody; N — liczba próbek, p — poziom istotności wariancji Kruskala-Wallisa

Tabela 24.

Porównanie liczby grzybów — j.t.k.×m⁻³ izolowanych z powietrza oddziałów nie remontowanych (IB, IIB, IIIB) przy zastosowaniu testu U Manna-Whitneya.

a. porównanie pomiędzy oddziałami IB i IIB.

Termin poborów	Liczebność		U	z	p	
	IB	IIB				
Wiosna	13	13	55,50	1,4872	0,1370	NS
Lato	13	13	69,50	0,7692	0,4418	NS
Jesień	13	0	x*	x	x	x
Zima	13	0	x	x	x	x

b. porównanie pomiędzy oddziałami IB i IIIB.

Termin poborów	Liczebność		U	z	p	
	IB	IIIB				
Wiosna	13	13	83,50	0,0513	0,9591	NS
Lato	13	13	32,50	-2,6667	0,0077	p<0.01
Jesień	13	13	48,00	1,8718	0,0612	0.1>p>0.05
Zima	13	13	34,50	2,5641	0,0103	p<0.05

c. porównanie pomiędzy oddziałami IIB i IIIB.

Termin poborów	Liczebność		U	z	p	
	IIB	IIIB				
Wiosna	13	13	60,50	-1,2308	0,2184	NS
Lato	13	13	39,50	-2,3077	0,0210	0.1>p>0.05
Jesień	0	13	x*	x	x	x
Zima	0	13	x	x	x	x

Legenda: U - wartość krytyczna testu Manna – Whitneya; z - wartość przybliżona rozkładu normalnego; p - poziom istotności testu Manna – Whitneya; * - brak pomiaru

Tabela 25.

Przynależność systematyczna grzybów izolowanych z powietrza wszystkich pomieszczeń trzech DPS w całym okresie badawczym.

Lp.	Przynależność systematyczna	Autor
1	<i>Candida albicans</i>	(Robin) Berkhout
2	<i>Candida parapsilosis</i>	(Ashford) Langeron et Talice
3	<i>Candida humicola</i>	(Daszewska) Diddens et Lodder
4	<i>Candida famata</i>	(Harrison) Meyer et Yarrow
5	<i>Candida guilliermondii</i>	(Castellani) Langeron et Guerra
6	<i>Candida krusei</i>	(Castellani) Berkhout
7	<i>Candida tropicalis</i>	(Castellani) Berkhout
8	<i>Rhodotorula rubra</i>	Harrison
9	<i>Geotrichum capitatum</i>	(Diddens et Lodder) von Arx
10	<i>Cryptococcus laurentii</i>	(Kufferatk) Skinner
11	<i>Penicillium chrysogenum</i>	Thom
12	<i>Penicillium verrucosum</i>	(Westling) Samson, Stolk and Hadlok
13	<i>Penicillium citrinum</i>	Thom
14	<i>Penicillium lanosum</i>	Westling
15	<i>Penicillium expansum</i>	Link ex S. F. Gray
16	<i>Cladosporium carrionii</i>	Trejos
17	<i>Cladosporium herbarum</i>	(Persoon) Link ex Gray
18	<i>Aspergillus flavus</i>	Link
19	<i>Aspergillus fumigatus</i>	Fresenius
20	<i>Aspergillus nidulans</i>	(Eidam) Winter
21	<i>Aspergillus niger</i>	v. Tieghem
22	<i>Aspergillus candidus</i>	Link
23	<i>Aspergillus terreus</i>	Thom
24	<i>Aspergillus versicolor</i>	(Vuillemin) Tiraboschi
25	<i>Aspergillus ustus</i>	(Bainier) Thom et Church
26	<i>Alternaria alternata</i>	(Fries) Keissler
27	<i>Rhizopus nigricans</i>	Ehrenberg
28	<i>Rhizopus</i> sp.	Ehrenberg
29	<i>Mucor</i> sp.	v. Tieghem
30	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	(Sacc.) Bainier
31	<i>Scopulariopsis</i> sp.	Bainier
32	<i>Fusarium</i> sp.	Link
33	<i>Fusarium solani</i>	Saccardo
34	<i>Acremonium</i> sp.	Link ex Fries
35	<i>Chrysosporium</i> sp.	Corda
36	<i>Stachybotrys</i> sp.	Hughes
37	<i>Verticillium</i> sp.	Nees
38	<i>Paecilomyces</i> sp.	Bainier
39	<i>Sporotrichum</i> sp.	Hektoen et Perkina
40	<i>Botritis</i> sp.	Larone
41	<i>Monilia sitophila</i>	Larone
42	<i>Pseudallescheria boydii</i>	(Shear) Mc Ginnis et al.
43	<i>Trichothecium roseum</i>	Link ex S.F. Gray
44	<i>Madurella grisea</i>	Mc Kinnon et al.
45	<i>Mycelia sterila</i>	Larone

Tabela 26.

Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów w powietrzu wszystkich pomieszczeń DPS Helclów (IA i IB) na przestrzeni czterech pór roku.

LP	Przynależność systematyczna	Oddział IA				Oddział IB				Ogółem
		W	L	J	Z	W	L	J	Z	
1	<i>Candida albicans</i>	1	2	3	3	1	3	2	1	16
2	<i>Candida parapsilosis</i>	1	3	0	3	0	1	0	2	10
3	<i>Candida humicola</i>	1	1	0	2	0	0	0	2	6
4	<i>Candida famata</i>	0	0	1	0	0	0	2	0	3
5	<i>Candida guilliermondii</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	2
6	<i>Rhodotorula rubra</i>	1	3	3	2	2	5	0	2	18
7	<i>Geotrichum capitatum</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
8	<i>Cryptococcus laurentii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
9	<i>Penicillium chrysogenum</i>	12	12	12	9	9	9	12	12	87
10	<i>Penicillium citrinum</i>	2	6	4	6	7	4	5	9	43
11	<i>Penicillium verrucosum</i>	7	5	7	5	5	4	4	0	37
12	<i>Penicillium lanosum</i>	4	7	8	1	4	4	5	2	35
13	<i>Penicillium expansum</i>	0	3	6	0	1	2	2	4	18
14	<i>Aspergillus flavus</i>	8	0	2	6	0	2	6	6	30
15	<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0	1	7	0	0	6	9	23
16	<i>Aspergillus terreus</i>	0	0	0	5	0	0	0	7	12
17	<i>Aspergillus niger</i>	0	0	1	1	0	0	4	2	8
18	<i>Aspergillus nidulans</i>	0	0	0	3	0	0	2	1	6
19	<i>Cladosporium carrionii</i>	4	6	5	4	6	7	2	1	35
20	<i>Cladosporium herbarum</i>	1	8	2	2	1	8	0	0	22
21	<i>Alternaria alternata</i>	8	11	3	0	9	10	4	0	45
22	<i>Rhizopus nigricans</i>	1	2	3	1	4	0	7	0	18
23	<i>Mucor</i> sp.	0	4	2	0	2	2	3	0	13
24	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	0	0	3	3	0	0	5	0	11
25	<i>Scopulariopsis</i> sp.	0	0	2	0	0	0	2	0	4
26	<i>Fusarium</i> sp.	0	2	0	0	0	9	0	0	11
27	<i>Acremonium</i> sp.	2	1	0	0	2	0	0	3	8
28	<i>Stachybotrys</i> sp.	3	0	0	0	4	0	0	0	7
29	<i>Chrysosporium</i> sp.	0	4	0	1	0	0	0	2	7
30	<i>Monilia sitophila</i>	0	0	0	1	0	2	0	0	3
31	<i>Mycelia sterila</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	3

Legenda: W — wiosna, L — lato, J — jesień, Z — zima

Tabela 27.

Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów w powietrzu wszystkich pomieszczeń DPS Krakowska (IIA i IIB) na przestrzeni czterech pór roku.

LP.	Przynależność systematyczna	Oddział IIA				Oddział IIB				Ogółem
		W	L	J	Z	W	L	J	Z	
1	<i>Candida albicans</i>	0	1	4	1	0	1	—*	—	7
2	<i>Candida guilliermondii</i>	0	0	3	1	0	0	—	—	4
3	<i>Candida humicola</i>	0	0	2	0	0	0	—	—	2
4	<i>Candida parapsilosis</i>	0	0	0	2	0	0	—	—	2
5	<i>Candida famata</i>	0	0	2	0	0	0	—	—	2
6	<i>Candida tropicalis</i>	0	0	1	0	0	0	—	—	1
7	<i>Rhodotorula rubra</i>	3	1	2	3	0	2	—	—	11
8	<i>Penicillium chrysogenum</i>	6	11	7	10	5	10	—	—	49
9	<i>Penicillium citrinum</i>	5	7	4	11	7	3	—	—	37
10	<i>Penicillium verrucosum</i>	2	8	12	6	3	5	—	—	36
11	<i>Penicillium lanosum</i>	5	7	0	1	6	3	—	—	22
12	<i>Penicillium expansum</i>	1	5	0	1	1	4	—	—	12
13	<i>Cladosporium carrionii</i>	7	6	9	4	4	7	—	—	37
14	<i>Cladosporium herbarum</i>	3	2	3	2	0	5	—	—	15
15	<i>Aspergillus candidus</i>	0	0	0	0	9	0	—	—	9
16	<i>Aspergillus flavus</i>	0	2	0	2	4	0	—	—	8
17	<i>Aspergillus niger</i>	0	1	2	0	3	2	—	—	8
18	<i>Aspergillus nidulans</i>	0	0	2	3	0	0	—	—	5
19	<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0	1	2	0	0	—	—	3
20	<i>Aspergillus ustus</i>	0	0	1	0	0	0	—	—	1
21	<i>Aspergillus versicolor</i>	1	0	0	0	0	0	—	—	1
22	<i>Alternaria alternata</i>	9	7	4	2	0	12	—	—	34
23	<i>Acremonium</i> sp.	8	1	10	7	0	0	—	—	26
24	<i>Chrysosporium</i> sp.	0	0	1	2	0	9	—	—	12
25	<i>Fusarium</i> sp.	0	4	0	0	0	2	—	—	6
26	<i>Fusarium solani</i>	0	3	1	0	0	1	—	—	5
24	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	0	0	6	0	1	0	—	—	7
25	<i>Scopulariopsis</i> sp.	0	0	0	2	0	0	—	—	2
26	<i>Rhizopus nigricans</i>	0	1	0	0	0	0	—	—	1
27	<i>Rhizopus</i> sp.	0	3	3	0	0	0	—	—	6
28	<i>Mucor</i> sp.	0	1	0	0	0	1	—	—	2
29	<i>Monilia sitophila</i>	1	1	3	1	0	1	—	—	7
30	<i>Stachybotrys</i> sp.	5	0	0	0	0	0	—	—	5
31	<i>Pseudallescheria boydii</i>	0	0	3	0	0	0	—	—	3
32	<i>Trichotecium roseum</i>	0	0	2	0	0	0	—	—	2
33	<i>Paecilomyces</i> sp.	0	0	0	1	0	0	—	—	1
36	<i>Madurella grisea</i>	0	0	1	0	0	0	—	—	1
37	<i>Botritis</i> sp.	0	0	0	0	0	1			1

Legenda: W — wiosna, L — lato, J — jesień, Z — zima, *— brak pomiaru

Tabela 28.

Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów w powietrzu wszystkich pomieszczeń DPS Karniowice (IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku.

LP	Przynależność systematyczna	Oddział IIIA				Oddział IIIB				Ogółem
		W	L	J	Z	W	L	J	Z	
1	<i>Candida humicola</i>	0	0	2	0	0	0	2	0	4
2	<i>Candida albicans</i>	0	0	0	0	0	0	2	1	3
3	<i>Candida krusei</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	2
4	<i>Candida parapsilosis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	2
5	<i>Candida famata</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	2
6	<i>Candida guilliermondii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	<i>Rhodotorula rubra</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	3
8	<i>Geotrichum capitatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2
9	<i>Penicillium chrysogenum</i>	7	11	9	7	8	9	8	13	72
10	<i>Penicillium verrucosum</i>	1	3	11	0	2	3	11	7	38
11	<i>Penicillium citrinum</i>	3	4	3	4	3	3	1	1	22
12	<i>Penicillium lanosum</i>	2	3	0	3	2	3	0	3	16
13	<i>Penicillium expansum</i>	0	4	0	1	0	2	1	0	8
14	<i>Cladosporium carrionii</i>	8	9	7	1	11	13	5	7	61
15	<i>Cladosporium herbarum</i>	3	8	3	0	1	4	4	0	23
16	<i>Alternaria alternata</i>	9	12	8	0	5	12	2	1	49
17	<i>Acremonium sp.</i>	2	4	13	7	2	7	7	4	46
18	<i>Aspergillus flavus</i>	4	0	2	0	0	0	13	0	19
19	<i>Aspergillus nidulans</i>	1	0	4	0	2	0	2	1	10
20	<i>Aspergillus candidus</i>	0	0	0	0	2	0	0	2	4
21	<i>Aspergillus versicolor</i>	0	0	2	0	0	0	0	1	3
22	<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2
23	<i>Aspergillus niger</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
24	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	0	0	2	0	0	1	4	0	7
25	<i>Scopulariopsis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
26	<i>Fusarium sp.</i>	3	1	0	0	1	1	0	0	6
27	<i>Fusarium solani</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
28	<i>Rhizopus sp.</i>	0	4	1	1	0	0	0	0	6
29	<i>Mucor sp.</i>	2	0	0	0	1	0	0	0	3
30	<i>Pseudallescheria boydii</i>	0	0	6	0	0	0	0	0	6
31	<i>Verticillium</i>	0	0	2	2	1	0	1	0	6
32	<i>Monilia sitophila</i>	0	1	2	0	0	2	0	0	5
33	<i>Sporotrichum sp.</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	4
34	<i>Paecilomyces sp.</i>	0	0	1	2	0	0	1	0	4
35	<i>Stachybotrys sp.</i>	2	0	0	0	1	0	0	0	3
36	<i>Chrysosporium sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
37	<i>Trichothecium roseum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
38	<i>Mycelia sterila</i>	0	4	0	0	0	7	0	0	11

Legenda: W — wiosna, L — lato, J — jesień, Z — zima

Tabela 29.

Porównanie średniej liczby grzybów — j.t.k.×cm² izolowanych z powierzchni ścian sal chorych DPS Heldów (IA i IB) na przestrzeni czterech pór roku.

Numer sali	Wiosna				Lato				Jesień				Zima			
	Oddział IA		Oddział IB		Oddział IA		Oddział IB		Oddział IA		Oddział IB		Oddział IA		Oddział IB	
	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.
1	<i>A. alternata</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp.	1,04	<i>Acremonium</i> sp. <i>C. parapsilosis</i>	0,11	<i>A. alternata</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>P. verrucosum</i>	0,47	<i>Verticillium</i> sp.	0,04	<i>P. chrysogenum</i> <i>P. verrucosum</i>	0,72	—	0	<i>A. fumigatus</i> <i>Scopulariopsis</i> sp.	0,14	<i>C. parapsilosis</i>	0,04
2	<i>A. alternata</i> <i>C. carrionii</i> <i>C. guilliermondii</i>	0,32	<i>C. kefir</i>	0,11	<i>Mucor</i> sp. <i>A. alternata</i> <i>P. verrucosum</i>	0,36	<i>P. citrinum</i> <i>A. flavus</i> <i>A. niger</i> <i>R. rubra</i>	0,32	<i>P. lanosum</i>	0,29	—	0	<i>A. candidus</i> <i>C. albicans</i> <i>R. rubra</i>	0,1	<i>P. chrysogenum</i> <i>P. citrinum</i>	0,07
3	<i>P. chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp.	0,1	<i>C. guilliermondii</i>	0,04	<i>C. herbarum</i>	0,04	<i>C. herbarum</i>	0,1	<i>C. glabrata</i> <i>R. rubra</i>	0,18	—	0	<i>Candida parapsilosis</i>	0,07	<i>P. chrysogenum</i> <i>P. verrucosum</i> <i>C. parapsilosis</i>	0,07
4	<i>P. chrysogenum</i> <i>P. verrucosum</i> <i>C. carrionii</i> <i>C. parapsilosis</i> <i>R. rubra</i>	0,22	<i>Mucor</i> sp. <i>P. chrysogenum</i>	0,14	<i>C. herbarum</i> <i>A. alternata</i> <i>R. rubra</i> <i>Verticillium</i> sp. <i>Mycelia sterila</i>	0,22	<i>P. chrysogenum</i>	0,68	<i>C. glabrata</i>	0,14	—	0	<i>A. nidulans</i> <i>A. fumigatus</i> <i>R. rubra</i>	0,22	<i>P. citrinum</i> <i>P. verrucosum</i>	0,04
5	<i>A. nidulans</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>P. chrysogenum</i> <i>A. alternata</i>	0,25	<i>A. alternata</i> <i>Acremonium</i> sp.	0,11	<i>A. alternata</i> <i>P. lanosum</i> <i>A. flavus</i>	0,58	<i>A. alternata</i> <i>P. verrucosum</i> <i>P. lanosum</i> <i>Mycelia sterila</i>	0,5	<i>C. glabrata</i>	0,83	<i>P. chrysogenum</i> <i>P. verrucosum</i> <i>P. citrinum</i>	1,08	<i>A. niger</i> <i>C. herbarum</i> <i>C. albicans</i>	0,25	<i>A. niger</i> <i>C. albicans</i> <i>R. rubra</i> <i>Acremonium</i> sp.	0,22

Legenda: — brak wzrostu grzybów; kolejność poszczególnych rodzajów i gatunków grzybów została podana w Tabeli wg. częstości izolacji. (kolor niebieski oznacza grzyby drożdżopodobne).

Tabela 30.

Porównanie średniej liczby grzybów — j.t.k. x cm⁻² izolowanych z powierzchni ścian sal chorych DPS Krakowska (IIA i IIB) na przestrzeni czterech pór roku.

Numer sali	Wiosna				Lato				Jesień				Zima			
	Oddział IIA		Oddział IIB		Oddział IIA		Oddział IIB		Oddział IIA		Oddział IIB		Oddział IIA		Oddział IIB	
	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.
1	<i>Mucor</i> sp. <i>P. chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>A. alternata</i> <i>R. rubra</i> <i>C. carrionii</i>	0,97	<i>P. chrysogenum</i> <i>A. alternata</i> <i>C. carrionii</i> <i>R. rubra</i>	0,32	<i>S. brevicaulis</i> <i>C. herbarum</i> <i>A. alternata</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>P. lanosum</i> <i>A. flavus</i>	0,58	<i>C. herbarum</i> <i>A. alternata</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>P. lanosum</i>	1,08	<i>Acremonium</i> sp. <i>R. rubra</i>	0,72	x*	x	<i>A. fumigatus</i> <i>A. alternata</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>R. rubra</i>	0,72	x	x
2	<i>P. lanosum</i> <i>R. rubra</i> <i>C. parapsilosis</i>	0,83	<i>P. citrinum</i> <i>R. rubra</i> <i>C. parapsilosis</i> <i>A. niger</i>	0,11	<i>C. herbarum</i> <i>P. citrinum</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>A. alternata</i> <i>M. sterila</i>	0,47	<i>C. herbarum</i> <i>C. carrionii</i> <i>P. citrinum</i> <i>A. alternata</i> <i>M. sterila</i>	0,5	<i>Scopulariopsis</i> sp. <i>P. verrucosum</i> <i>A. nidulans</i> <i>C. carrionii</i> <i>Acremonium</i> sp.	0,79	x	x	<i>Rhizopus</i> sp. <i>P. citrinum</i> <i>P. chrysogenum</i>	0,79	x	x
3	<i>P. lanosum</i> <i>A. alternata</i>	0,86	<i>P. lanosum</i> <i>A. flavus</i> <i>C. parapsilosis</i>	0,22	<i>P. verrucosum</i> <i>A. alternata</i> <i>C. herbarum</i> <i>C. carrionii</i> <i>M. sitophila</i>	0,9	<i>A. alternata</i> <i>C. herbarum</i> <i>C. carrionii</i> <i>A. flavus</i>	0,65	<i>A. niger</i> <i>C. carrionii</i> <i>P. verrucosum</i>	0,18	x	x	<i>P. expansum</i> <i>P. citrinum</i>	0,18	x	x
4	<i>P. citrinum</i> <i>C. carrionii</i> <i>R. rubra</i>	0,68	<i>P. lanosum</i> <i>C. carrionii</i> <i>R. rubra</i>	0,4	<i>P. lanosum</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>A. alternata</i> <i>Mucor</i> sp.	0,11	<i>P. chrysogenum</i>	0,68	<i>P. chrysogenum</i> <i>P. verrucosum</i> <i>A. niger</i>	0,68	x	x	<i>P. chrysogenum</i> <i>P. verrucosum</i>	0,68	x	x
5	<i>P. chrysogenum</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>C. humicola</i>	0,4	<i>A. alternata</i> <i>Acremonium</i> sp.	0,11	<i>A. alternata</i> <i>P. lanosum</i> <i>A. flavus</i>	0,58	<i>A. alternata</i> <i>P. verrucosum</i> <i>P. lanosum</i> <i>M. sterila</i>	0,5	<i>Acremonium</i> sp. <i>A. niger</i>	1,14	x	x	<i>P. chrysogenum</i> <i>R. rubra</i>	0,14	x	x

Legenda: * — brak pomiaru; kolejność poszczególnych rodzajów i gatunków grzybów została podana w Tabeli wg. częstości izolacji (kolor niebieski oznacza grzyby drożdżopodobne).

Tabela 31.

Porównanie średniej liczby grzybów — j.t.k. × cm² izolowanych z powierzchni ścian sal chorych DPS Kamiowice (IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku.

Numer sali	Wiosna						Lato						Jesień						Zima					
	Oddział IIIA			Oddział IIIB			Oddział IIIA			Oddział IIIB			Oddział IIIA			Oddział IIIB			Oddział IIIA			Oddział IIIB		
	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	j.t.k.	Przynależność systematyczna	
1	<i>P. chrysogenum</i> <i>R. rubra</i>	0,36	<i>Mucor</i> sp.	0,04	<i>A. alternata</i> <i>P. chrysogenum</i>	0,25	<i>C. carrionii</i> <i>C. herbarum</i>	0,04	<i>C. carrionii</i> <i>C. herbarum</i>	0,04	<i>Acronium</i> sp. <i>C. albicans</i>	0,21	<i>P. chrysogenum</i> <i>Acronium</i> sp. <i>R. rubra</i> <i>C. herbarum</i>	0,22	<i>P. citrinum</i> <i>A. nidulans</i> <i>C. albicans</i>	0,14	<i>P. chrysogenum</i> <i>Acronium</i> sp. <i>A. alternata</i> <i>A. fumigatus</i>	0,14	<i>P. citrinum</i> <i>A. nidulans</i> <i>C. albicans</i>	0,14	<i>P. chrysogenum</i> <i>Acronium</i> sp. <i>A. alternata</i> <i>A. fumigatus</i>	0,14		
2	<i>C. carrionii</i> <i>C. humicola</i> <i>A. alternata</i> <i>P. citrinum</i>	0,22	<i>C. carrionii</i> <i>C. parapsilosis</i> <i>P. chrysogenum</i>	0,29	<i>C. carrionii</i> <i>P. verrucosum</i>	0,43	<i>C. carrionii</i> <i>M. sterila</i>	0,14	<i>C. carrionii</i> <i>M. sterila</i>	0,14	<i>S. brevicaulis</i> <i>A. flavus</i>	0,43	<i>C. carrionii</i> <i>A. flavus</i>	0,18	<i>Rhizopus</i> sp. <i>P. chrysogenum</i>	0,22	<i>C. carrionii</i> <i>C. parapsilosis</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>A. fumigatus</i>	0,36	<i>Rhizopus</i> sp. <i>P. chrysogenum</i>	0,22	<i>C. carrionii</i> <i>C. parapsilosis</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>A. fumigatus</i>	0,36		
3	<i>C. albicans</i>	0,04	<i>P. chrysogenum</i> <i>A. alternata</i>	0,22	<i>P. lanosum</i> <i>P. verrucosum</i> <i>A. alternata</i> <i>A. niger</i>	0,07	—	0	<i>Mucor</i> sp. <i>A. nidulans</i> <i>P. verrucosum</i> <i>P. chrysogenum</i>	0,9	<i>P. chrysogenum</i> <i>C. carrionii</i> <i>Acronium</i> sp. <i>Epicoccum</i> sp.	0,61	<i>P. chrysogenum</i> <i>C. carrionii</i> <i>Acronium</i> sp. <i>Epicoccum</i> sp.	0,61	<i>Scopulariopsis</i> sp.	0,07	<i>P. citrinum</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>A. fumigatus</i> <i>A. fumigatus</i>	0,25	<i>Scopulariopsis</i> sp.	0,07	<i>P. citrinum</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>A. fumigatus</i> <i>A. fumigatus</i>	0,25		
4	<i>P. lanosum</i> <i>R. rubra</i> <i>Acronium</i> sp. <i>Stachybotrys</i> sp.	0,32	<i>Acronium</i> sp. <i>C. carrionii</i> <i>C. humicola</i>	0,29	<i>A. alternata</i> <i>P. citrinum</i> <i>P. chrysogenum</i>	0,22	<i>A. alternata</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>C. herbarum</i> <i>A. flavus</i>	0,14	<i>S. brevicaulis</i> <i>P. verrucosum</i> <i>P. boydii</i>	0,11	<i>Scopulariopsis</i> sp. <i>A. fumigatus</i> <i>C. glabrata</i>	0,36	<i>Scopulariopsis</i> sp. <i>A. fumigatus</i> <i>C. glabrata</i>	0,36	—	0	<i>Scopulariopsis</i> sp. <i>A. fumigatus</i> <i>C. albicans</i> <i>C. humicola</i>	0,22	—	0	<i>Scopulariopsis</i> sp. <i>A. fumigatus</i> <i>C. albicans</i> <i>C. humicola</i>	0,22		
5	<i>P. chrysogenum</i> <i>A. flavus</i> <i>Mucor</i> sp.	0,25	<i>C. albicans</i>	0,04	<i>Rhizopus</i> sp. <i>P. verrucosum</i> <i>P. citrinum</i> <i>M. sterila</i>	0,5	<i>C. carrionii</i> <i>R. rubra</i>	0,25	<i>P. verrucosum</i> <i>P. boydii</i>	0,61	<i>A. flavus</i> <i>C. carrionii</i> <i>Acronium</i> sp.	1,26	<i>A. flavus</i> <i>C. carrionii</i> <i>Acronium</i> sp.	1,26	<i>A. fumigatus</i> <i>P. chrysogenum</i> <i>A. terreus</i> <i>Scopulariopsis</i> sp.	0,25	<i>A. fumigatus</i>	0,11	<i>A. fumigatus</i>	0,25	<i>A. fumigatus</i>	0,11		

Legenda: — brak wzrostu grzybów; kolejność poszczególnych rodzajów i gatunków grzybów została podana w Tabeli wg. częstości izolacji (kolor niebieski oznacza grzyby drożdżopodobne).

Tabela 32.

Średnie liczby grzybów — j.t.k.×cm⁻² izolowane z powierzchni ścian sal chorych poszczególnych oddziałów na przestrzeni czterech pór roku.

Nazwa oddziału	LP.	Nazwa pomieszczeń	Czas poboru			
			Wiosna	Lato	Jesień	Zima
IA	1	Sala nr 1	1,04	0,47	0,72	0,14
	2	Sala nr 2	0,32	0,36	0,29	0,1
	3	Sala nr 3	0,1	0,04	0,18	0,07
	4	Sala nr 4	0,22	0,22	0,14	0,22
	5	Sala nr 5	0,25	0,58	0,83	0,25
IB	1	Sala nr 1	0,11	0,04	0	0,04
	2	Sala nr 2	0,11	0,32	0	0,07
	3	Sala nr 3	0,04	0,1	0	0,07
	4	Sala nr 4	0,14	0,68	0	0,04
	5	Sala nr 5	0,11	0,5	1,08	0,22
IIA	1	Sala nr 1	0,97	0,58	0,72	0,72
	2	Sala nr 2	0,83	0,47	0,79	0,79
	3	Sala nr 3	0,86	0,9	0,18	0,18
	4	Sala nr 4	0,68	0,11	0,68	0,68
	5	Sala nr 5	0,04	0,36	0,14	0,14
IIB	1	Sala nr 1	0,32	1,08	×*	×
	2	Sala nr 2	0,11	0,5	×	×
	3	Sala nr 3	0,22	0,65	×	×
	4	Sala nr 4	0,4	0,68	×	×
	5	Sala nr 5	0,07	0,5	×	×
IIIA	1	Sala nr 1	0,36	0,25	0,21	0,14
	2	Sala nr 2	0,22	0,43	0,43	0,22
	3	Sala nr 3	0,04	0,07	0,9	0,07
	4	Sala nr 4	0,32	0,22	0,11	0
	5	Sala nr 5	0,25	0,5	0,61	0,25
IIIB	1	Sala nr 1	0,04	0,04	0,22	0,14
	2	Sala nr 2	0,29	0,14	0,18	0,36
	3	Sala nr 3	0,22	0	0,61	0,25
	4	Sala nr 4	0,29	0,14	0,36	0,22
	5	Sala nr 5	0,04	0,25	1,26	0,11

Legenda: * - brak pomiaru

Tabela 33.

Przynależność systematyczna grzybów izolowanych ze ścian sal chorych wszystkich oddziałów na przestrzeni czterech pór roku.

LP	Przynależność systematyczna	Autor
1.	<i>Candida parapsilosis</i>	(Ashford) Langeron et Talice
2.	<i>Candida albicans</i>	(Robin) Berkhout
3.	<i>Candida humicola</i>	(Daszewska) Diddens et Lodder
4.	<i>Candida glabrata</i>	(Anderson) Meyer et Yarrow
5.	<i>Candida guilliermondii</i>	(Castellani) Langeron et Guerra
6.	<i>Candida kefyr</i>	(Beyernick) van Uden et Buckley
7.	<i>Rhodotorula rubra</i>	Harrison
8.	<i>Penicillium chrysogenum</i>	Thom
9.	<i>Penicillium citrinum</i>	Thom
10.	<i>Penicillium lanosum</i>	Westling
11.	<i>Penicillium verrucosum</i>	(Westling) Samson, Stolk and Hadlok
12.	<i>Aspergillus fumigatus</i>	Fresenius
13.	<i>Aspergillus niger</i>	v. Tieghem
14.	<i>Aspergillus flavus</i>	Link
15.	<i>Aspergillus nidulans</i>	(Eidam) Winter
16.	<i>Aspergillus candidus</i>	Link
17.	<i>Cladosporium carrionii</i>	Trejos
18.	<i>Cladosporium herbarum</i>	(Persoon) Link ex Gray
19.	<i>Alternaria alternata</i>	(Fries) Keissler
20.	<i>Acremonium</i> sp.	Link ex Fries
21.	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	(Sacc.) Bainier
22.	<i>Scopulariopsis</i> sp.	Bainier
23.	<i>Mucor</i> sp.	v. Tieghem
24.	<i>Rhizopus</i> sp.	Ehrenberg
25.	<i>Pseudallescheria boydii</i>	(Shear) Mc Ginnis et al.
26.	<i>Stachybotrys</i> sp.	Hughes
27.	<i>Verticillium</i> sp.	Nees
28.	<i>Monilia sitophila</i>	Larone
29.	<i>Epicoccum</i> sp.	Larone

Tabela 34.

Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów na ścianach sal chorych DPS Helclów (IA i IB) na przestrzeni czterech pór roku.

LP	Przynależność systematyczna	IA				IB				Ogółem
		W	L	J	Z	W	L	J	Z	
1	<i>Candida albicans</i>	0	0	0	2	0	0	0	1	3
2	<i>Candida glabrata</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	3
3	<i>Candida parapsilosis</i>	1	0	0	1	1	0	0	2	5
4	<i>Candida kefyr</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
5	<i>Candida guilliermondii</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	2
6	<i>Rhodotorula rubra</i>	1	1	1	2	0	1	0	1	7
7	<i>Penicillium chrysogenum</i>	4	1	1	0	1	1	1	2	11
8	<i>Penicillium verrucosum</i>	1	2	1	0	0	1	1	2	8
9	<i>Penicillium citrinum</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	4
10	<i>Penicillium lanosum</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	3
11	<i>Alternaria alternata</i>	3	4	0	0	1	1	0	0	9
12	<i>Aspergillus flavus</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	2
13	<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2
14	<i>Aspergillus nidulans</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	2
15	<i>Aspergillus niger</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	2
16	<i>Aspergillus candidus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
17	<i>Acremonium</i> sp.	3	0	0	0	2	0	0	1	6
18	<i>Cladosporium carrionii</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	2
19	<i>Cladosporium herbarum</i>	0	2	0	1	0	1	0	0	4
20	<i>Mucor</i> sp.	0	1	0	0	1	0	0	0	2
21	<i>Verticillium</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0	0	2
22	<i>Scopulariopsis</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	1
23	<i>Mycelia sterila</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	2

Legenda: W — wiosna, L — lato, J — jesień, Z — zima

Tabela 35.

Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów na ścianach sal chorych DPS Krakowska (IIA i IIB) na przestrzeni czterech pór roku.

LP	Przynależność systematyczna	IIA				IIB				Ogółem
		W	L	J	Z	W	L	J	Z	
1	<i>Candida humicola</i>	1	0	0	0	1	1	—*	—	3
2	<i>Candida parapsilosis</i>	1	0	0	0	2	0	—	—	3
3	<i>Rhodotorula rubra</i>	3	0	1	2	3	0	—	—	9
4	<i>Penicillium chrysogenum</i>	3	4	1	3	2	3	—	—	16
5	<i>Penicillium citrinum</i>	1	1	0	2	1	2	—	—	7
6	<i>Penicillium lanosum</i>	1	2	0	0	2	2	—	—	7
7	<i>Penicillium verrucosum</i>	0	1	3	1	0	0	—	—	5
8	<i>Penicillium expansum</i>	0	0	0	1	0	0	—	—	1
9	<i>Alternaria alternata</i>	2	5	0	1	1	5	—	—	14
10	<i>Cladosporium carrionii</i>	2	1	2	0	2	2	—	—	9
11	<i>Cladosporium herbarum</i>	0	4	0	0	0	4	—	—	8
12	<i>Aspergillus niger</i>	0	0	3	0	2	0	—	—	5
13	<i>Aspergillus flavus</i>	0	1	0	0	1	0	—	—	2
14	<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0	0	1	0	0	—	—	1
15	<i>Aspergillus nidulans</i>	0	0	1	0	0	0	—	—	1
16	<i>Aspergillus candidus</i>	0	0	0	0	0	1	—	—	1
17	<i>Acremonium</i> sp.	1	0	3	0	0	0	—	—	4
18	<i>Mucor</i> sp.	1	1	0	0	0	0	—	—	2
19	<i>Rhizopus</i> sp.	0	0	0	0	1	1	—	—	2
20	<i>Monilia sitophila</i>	0	2	0	0	0	0	—	—	2
21	<i>Scopulariopsis</i> sp.	0	0	1	1	0	0	—	—	2
22	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	0	1	0	0	0	0	—	—	1
23	<i>Stachybotrys</i> sp.	1	0	0	0	0	0	—	—	1
24	<i>Mycelia sterila</i>	0	1	0	0	0	2	—	—	3

Legenda: W — wiosna, L — lato, J — jesień, Z — zima; * - brak pomiaru

Tabela 36.

Przynależność systematyczna oraz częstotliwość występowania grzybów na ścianach sal chorych DPS Karniowice (IIIA i IIIB) na przestrzeni czterech pór roku.

LP	Przynależność systematyczna	IIIA				IIIB				Ogółem
		W	L	J	Z	W	L	J	Z	
1	<i>Candida albicans</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	5
2	<i>Candida glabrata.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	<i>Candida parapsilosis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	2
4	<i>Candida humicola</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	3
6	<i>Rhodotorula rubra</i>	2	0	0	2	0	1	1	0	6
7	<i>Penicillium chrysogenum</i>	2	2	0	3	2	1	2	2	14
8	<i>Penicillium verrucosum</i>	0	3	3	0	0	0	0	0	6
9	<i>Penicillium citrinum</i>	1	2	0	2	0	0	0	1	6
10	<i>Penicillium lanosum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	2
11	<i>Penicillium expansum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
12	<i>Alternaria alternata</i>	1	3	0	1	1	1	0	1	8
13	<i>Aspergillus flavus</i>	1	0	1	0	0	1	2	0	5
14	<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0	0	1	0	0	1	5	7
15	<i>Aspergillus nidulans</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
16	<i>Aspergillus niger</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
17	<i>Cladosporium carrionii</i>	1	1	0	0	2	3	3	1	11
18	<i>Cladosporium herbarum</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	3
19	<i>Acremonium sp.</i>	1	0	1	0	1	0	3	1	7
20	<i>Scopulariopsis sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1	2	4
21	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
22	<i>Mucor sp.</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	3
23	<i>Rhizopus sp.</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	2
24	<i>Pseudallescheria boydii</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
25	<i>Stachybotrys sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
26	<i>Mycelia sterila</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	2

Legenda: W — wiosna, L — lato, J — jesień, Z — zima

Tabela 37.
 Analiza dokumentacji lekarsko – pielęgniarskiej pensjonariuszy uwzględnionych w badaniach mykologicznych.

LP.	Nazwa DPS	Liczba badanych	Występujące choroby	Liczba chorych	Płeć	
					Kobiety	Mężczyźni
1	DPS Helclów -I	17	Schorzenia układu krążenia	12	12	—*
			Schorzenia układu oddechowego	8	8	—
			Cukrzyca	3	3	—
			Gościec przewlekłe postępujący	3	3	—
			Ołępienie miażdżycowe	10	10	—
			Alergia na grzyby	0	0	—
			Grzybice	0	0	—
			Choroby psychiczne	0	0	—
			Amputacje	1	1	—
2	DPS Krakowska -II	20	Schorzenia układu krążenia	8	3	5
			Schorzenia układu oddechowego	6	1	5
			Cukrzyca	4	0	4
			Gościec przewlekłe postępujący	2	2	0
			Ołępienie miażdżycowe	2	2	0
			Alergia na grzyby	0	0	0
			Grzybice	1	0	1
			Choroby psychiczne	18	3	15
			Amputacje	0	0	0
3	DPS Karniowice - III	15	Schorzenia układu krążenia	15	15	—
			Schorzenia układu oddechowego	5	5	—
			Cukrzyca	3	3	—
			Gościec przewlekłe postępujący	3	3	—
			Ołępienie miażdżycowe	6	6	—
			Alergia na grzyby	0	0	—
			Grzybice	1	1	—
			Choroby psychiczne	0	0	—
			Amputacje	3	3	—

Legenda: * — nie dotyczy

Tabela 38.

Lokalizacja materiałów klinicznych z uwzględnieniem obecności grzybów.

Nazwa DPS	Materiały kliniczne	Liczba poszczególnych materiałów klinicznych						Ogólna liczba materiałów klinicznych
		Skóra stóp	Skóra dłoni	Odleżyny	Paznokcie stóp	Paznokcie rąk		
DPS Helclów — I	Pobrane	36	40	7	12	7	102	
	Mykologicznie dodatnie	23	22	4	4	0	53	
	Pobrane	39	37	0	6	4	86	
DPS Krakowska — II	Mykologicznie dodatnie	10	13	0	1	0	24	
	Pobrane	32	40	4	8	4	88	
	Mykologicznie dodatnie	9	9	2	2	1	23	
DPS Karniowice — III	Pobrane	107	117	11	26	15	276	
	Mykologicznie dodatnie	42	44	6	7	1	100	

Tabela 39.
 Miejsce izolacji, przynależność systematyczna i charakter wzrostu grzybów wyhodowanych z materiałów klinicznych pobranych od pacjentów w całym okresie badawczym.

Miejsce izolacji	LP.	Przynależność systematyczna	Charakter wzrostu
Przestrzeń międzypalcowa stóp	1	<i>Candida albicans</i>	+
	2	<i>Candida albicans</i>	+
	3	<i>Candida albicans</i>	+
	4	<i>Candida albicans</i>	++++
	5	<i>Candida albicans</i>	+++
	6	<i>Candida albicans</i>	+++
	7	<i>Candida albicans</i>	++++
	8	<i>Candida albicans</i>	+++
	9	<i>Candida albicans</i>	+++
	10	<i>Candida albicans</i>	++
	11	<i>Candida albicans</i>	++
	12	<i>Candida glabrata</i>	++
	13	<i>Candida glabrata</i>	++++
	14	<i>Candida glabrata</i>	++
	15	<i>Candida glabrata</i>	+
	16	<i>Candida glabrata</i>	++++
	17	<i>Candida glabrata</i>	+++
	18	<i>Candida glabrata</i>	+
	19	<i>Candida glabrata</i>	+
	20	<i>Candida humicola</i>	+++
	21	<i>Candida parapsilosis</i>	+
	22	<i>Candida tropicalis</i>	++
	23	<i>Rhodotorula rubra</i>	++
	24	<i>Rhodotorula rubra</i>	++
	25	<i>Rhodotorula rubra</i>	+
	26	<i>Rhodotorula rubra</i>	++
	27	<i>Rhodotorula rubra</i>	+
	28	<i>Rhodotorula rubra</i>	+++
	29	<i>Rhodotorula rubra</i>	++
	30	<i>Rhodotorula rubra</i>	++++
	31	<i>Rhodotorula rubra</i>	+
	32	<i>Trichosporon cutaneum</i>	++
	33	<i>Trichosporon cutaneum</i>	+++
	34	<i>Trichosporon cutaneum</i>	++
	35	<i>Trichosporon cutaneum</i>	++
	36	<i>Penicillium</i> sp.	++
	37	<i>Penicillium</i> sp.	+
	38	<i>Penicillium</i> sp.	+
	39	<i>Penicillium</i> sp.	+
	40	<i>Penicillium</i> sp.	+
	41	<i>Penicillium</i> sp.	++
	42	<i>Penicillium</i> sp.	++

Miejsce izolacji	LP.	Przynależność systematyczna	Charakter wzrostu
Przestrzeń międzypalcowa stóp	43	<i>Penicillium</i> sp.	++
	44	<i>Penicillium</i> sp.	++
	45	<i>Penicillium</i> sp.	+
	46	<i>Rhizopus</i> sp.	+
	47	<i>Rhizopus</i> sp.	+
	48	<i>Rhizopus</i> sp.	++
	49	<i>Scopulariopsis</i> sp.	++
	50	<i>Scopulariopsis</i> sp.	++
	51	<i>Scopulariopsis</i> sp.	+
	52	<i>Aspergillus</i> sp.	++
	53	<i>Aspergillus</i> sp.	+
	54	<i>Acremonium</i> sp.	++
	55	<i>Cladosporium</i> sp.	++
Przestrzeń międzypalcowa dłoni	1	<i>Candida albicans</i>	++
	2	<i>Candida albicans</i>	++
	3	<i>Candida albicans</i>	+
	4	<i>Candida albicans</i>	+++
	5	<i>Candida albicans</i>	++++
	6	<i>Candida albicans</i>	++
	7	<i>Candida albicans</i>	+++
	8	<i>Candida albicans</i>	++
	9	<i>Candida albicans</i>	++
	10	<i>Candida albicans</i>	++++
	11	<i>Candida albicans</i>	+++
	12	<i>Candida albicans</i>	++++
	13	<i>Candida glabrata</i>	++
	14	<i>Candida glabrata</i>	++
	15	<i>Candida glabrata</i>	+++
	16	<i>Candida glabrata</i>	++++
	17	<i>Candida glabrata</i>	++
	18	<i>Candida glabrata</i>	++
	19	<i>Candida glabrata</i>	+++
	20	<i>Candida glabrata</i>	+++
	21	<i>Candida parapsilosis</i>	++
	22	<i>Candida parapsilosis</i>	++
	23	<i>Candida parapsilosis</i>	++
	24	<i>Candida parapsilosis</i>	+
	25	<i>Candida parapsilosis</i>	++++
	26	<i>Candida parapsilosis</i>	+
	27	<i>Candida parapsilosis</i>	++
	28	<i>Candida parapsilosis</i>	++
	29	<i>Candida humicola</i>	++
	30	<i>Candida humicola</i>	+
	31	<i>Candida humicola</i>	+++
	32	<i>Candida kefyr</i>	++

Miejsce izolacji	LP.	Przynależność systematyczna	Charakter wzrostu
	33	<i>Candida kefyr</i>	+++
	34	<i>Geotrichum capitatum</i>	++
Przestrzeń międzypalcowa dłoni	35	<i>Rhodotorula rubra</i>	+++
	36	<i>Rhodotorula rubra</i>	+++
	37	<i>Rhodotorula rubra</i>	++++
	38	<i>Rhodotorula rubra</i>	++
	39	<i>Rhodotorula rubra</i>	++
	40	<i>Rhodotorula rubra</i>	+++
	41	<i>Trichosporon cutaneum</i>	++
	42	<i>Trichosporon cutaneum</i>	++
	43	<i>Trichosporon cutaneum</i>	++
	44	<i>Penicillium</i> sp.	+
	45	<i>Penicillium</i> sp.	++
	46	<i>Penicillium</i> sp.	+++
	47	<i>Penicillium</i> sp.	+
	48	<i>Penicillium</i> sp.	++
	49	<i>Penicillium</i> sp.	++
	50	<i>Penicillium</i> sp.	++
	51	<i>Penicillium</i> sp.	+
	52	<i>Chrysosporium</i> sp.	+
	53	<i>Monilia sitophila</i>	+
	54	<i>Mucor</i> sp.	+
	55	<i>Rhizopus</i> sp.	+++
Paznokcie stóp	1	<i>Candida albicans</i>	++
	2	<i>Candida kefyr</i>	+++
	3	<i>Geotrichum capitatum</i>	++
	4	<i>Trichosporon cutaneum</i>	++
	5	<i>Aspergillus</i> sp.	++
	6	<i>Aspergillus</i> sp.	++
	7	<i>Acremonium</i> sp.	++
	8	<i>Rhizopus</i> sp.	+++
Paznokcie rąk	1	<i>Candida glabrata</i>	++
	2	<i>Penicillium</i> sp.	++
Odleżyny	1	<i>Candida albicans</i>	++++
	2	<i>Candida albicans</i>	+++
	3	<i>Candida albicans</i>	+++
	4	<i>Candida albicans</i>	+++
	5	<i>Candida albicans</i>	++++
	6	<i>Candida albicans</i>	++++

Legenda: + — wzrost od 1 do 5 kolonii (słaby)
 ++ — wzrost od 6 do 10 kolonii (obfity)
 +++ — wzrost od 11 do 20 kolonii (bardzo obfity)
 ++++ — niepoliczalna liczba kolonii (zlewny wzrost)

Tabela 40.

Porównanie grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensjonariuszy przebywających w oddziałach IA i IB na przestrzeni czterech pór roku.

Termin poborów	Oddział IA			Oddział IB		
	Powietrze	Ściany	Skóra	Powietrze	Ściany	Skóra
Wiosna	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Candida parapsilosis</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Candida humicola</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>Aspergillus flavus</i> <i>Penicillium lanosum</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Candida guilliermondii</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Aspergillus nidulans</i>	<i>Candida albicans</i> <i>Candida famata</i> <i>Candida humicola</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Scopulariopsis</i> sp.	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Cladosporium verrucosum</i> <i>Penicillium albicans</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>Penicillium lanosum</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium expansum</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Candida kefir</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Candida guilliermondii</i> <i>Mucor</i> sp.	<i>Candida albicans</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i>
Lato	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Rhizopus nigricans</i> <i>Candida albicans</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Candida famata</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Fusarium</i> sp. <i>Mucor</i> sp. <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Rhizopus</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Chrysosporium</i> sp.	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Verticillium</i> sp. <i>Aspergillus flavus</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Mycelia sterila</i>	<i>Candida albicans</i> <i>Candida glabrata</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Candida kefir</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhizopus</i> sp. <i>Chrysosporium</i> sp.	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Fusarium</i> sp. <i>Mucor</i> sp. <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Candida albicans</i> <i>Monilia sitophila</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Verticillium</i> sp. <i>Aspergillus flavus</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Mycelia sterila</i>	<i>Candida albicans</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Mucor</i> sp. <i>Acremonium</i> sp. <i>Monilia sitophila</i>
Jesień	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Candida albicans</i> <i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Candida glabrata</i> <i>Penicillium lanosum</i>	<i>Candida glabrata</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Rhodotorula rubra</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Rhizopus</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium expansum</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium citrinum</i>	<i>Candida glabrata</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Rhizopus</i> sp. <i>Aspergillus</i> sp. <i>Penicillium</i> sp.

Termin poborów	Oddział IA			Oddział IB		
	Powietrze	Ściany	Skóra	Powietrze	Ściany	Skóra
Zima	<i>Rhizopus</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Mycelia sterila</i>			<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Mycelia sterila</i>		
	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Candida albicans</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Aspergillus terreus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> <i>Chrysosporium</i> sp. <i>Candida parapsilosis</i> <i>Monilia sitophila</i> <i>Cryptococcus laurentii</i>	<i>Cladosporium herbarum</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Candida albicans</i> <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Aspergillus candidus</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Candida parapsilosis</i> <i>Rhodotorula rubra</i>	<i>Candida parapsilosis</i> <i>Candida famata</i> <i>Candida tropicalis</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Scopulariopsis</i> sp.	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Candida humicola</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Candida albicans</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Aspergillus terreus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Chrysosporium</i> sp. <i>Acremonium</i> sp.	<i>Acremonium</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Candida albicans</i> <i>Penicillium verrucosum</i>	<i>Candida humicola</i> <i>Candida albicans</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium</i> sp.

Legenda: kolejność poszczególnych rodzajów i gatunków grzybów została podana w Tabeli wg. częstości izolacji (kolor niebieski oznacza grzyby drożdżopodobne).

Tabela 41.

Porównanie grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensionariuszy przebywających w oddziałach IIA i IIB na przestrzeni czterech pór roku.

Termin poborów	Oddział IIA				Oddział IIB		
	Powietrze	Ściany	Skóra		Powietrze	Ściany	Skóra
Wiosna	<i>Alternaria alternata</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Penicillium expansum</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Candida humicola</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Penicillium lanosum</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i>	<i>Candida albicans</i> <i>Candida famata</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i>		<i>Penicillium lanosum</i> <i>Cladosporium verrucosum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus candidus</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Candida humicola</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Rhizopus</i> sp.	<i>Candida albicans</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i>
Lato	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Rhizopus nigricans</i> . <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Fusarium</i> sp. <i>Mucor</i> sp. <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Rhizopus</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Penicillium expansum</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Monilia sitophila</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium herbarium</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Monilia sitophila</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> <i>Mycelia sterila</i>	-		<i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Aspergillus candidus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus flavus</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Aspergillus candidus</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Candida humicola</i> <i>Mycelia sterila</i>	<i>Candida albicans</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i>
Jesień	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Fusarium solani</i> . <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Alternaria alternata</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Aspergillus nidulans</i>	<i>Candida albicans</i> <i>Candida humicola</i> <i>Candida kefir</i> <i>Penicillium</i> sp.	x*		x	x

Termin poborów	Oddział IIA				Oddział IIB		
	Powietrze	Ściany	Skóra		Powietrze	Ściany	Skóra
Zima	<i>Penicillium citrinum</i>	<i>Cladosporium carrionii</i> <i>Aspergillus niger</i>					
	<i>Penicillium expansum</i>						
	<i>Aspergillus flavus</i>						
	<i>Aspergillus fumigatus</i>						
	<i>Aspergillus niger</i>						
	<i>Aspergillus ustus</i>						
	<i>Rhodotorula rubra</i>						
	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>						
	<i>Pseudallescheria boydii</i>						
	<i>Candida humicola</i>						
	<i>Candida guilliermondii</i>						
	<i>Monilia sitophila</i>						
	<i>Candida famata</i>						
	<i>Acremonium</i> sp.						
	<i>Chrysosporium</i> sp.						
	<i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Alternaria alternata</i> <i>Rhizopus</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Rhodotorula rubra</i>	<i>Candida parapsilosis</i> <i>Candida famata</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i>				
	<i>Penicillium citrinum</i>						
	<i>Penicillium verrucosum</i>						
	<i>Cladosporium carrionii</i>						
	<i>Cladosporium herbarum</i>						
	<i>Rhodotorula rubra</i>						
	<i>Penicillium expansum</i>						
	<i>Candida albicans</i>						
	<i>Aspergillus flavus</i>						
	<i>Aspergillus fumigatus</i>						
	<i>Candida guilliermondii</i>						
	<i>Alternaria alternata</i>						
	<i>Chrysosporium</i> sp.						
	<i>Aspergillus nidulans</i>						
	<i>Candida parapsilosis</i>						
	<i>Paecilomyces</i> sp.						
	<i>Acremonium</i> sp.						
	<i>Monilia sitophila</i>						
	<i>Scopulariopsis</i> sp.						

Legenda: * — brak pomiaru, — brak wzrostu grzybów; kolejność poszczególnych rodzajów i gatunków grzybów została podana w Tabeli wg. częstości izolacji (kolor niebieski oznacza grzyby drożdżopodobne).

Tabela 42.

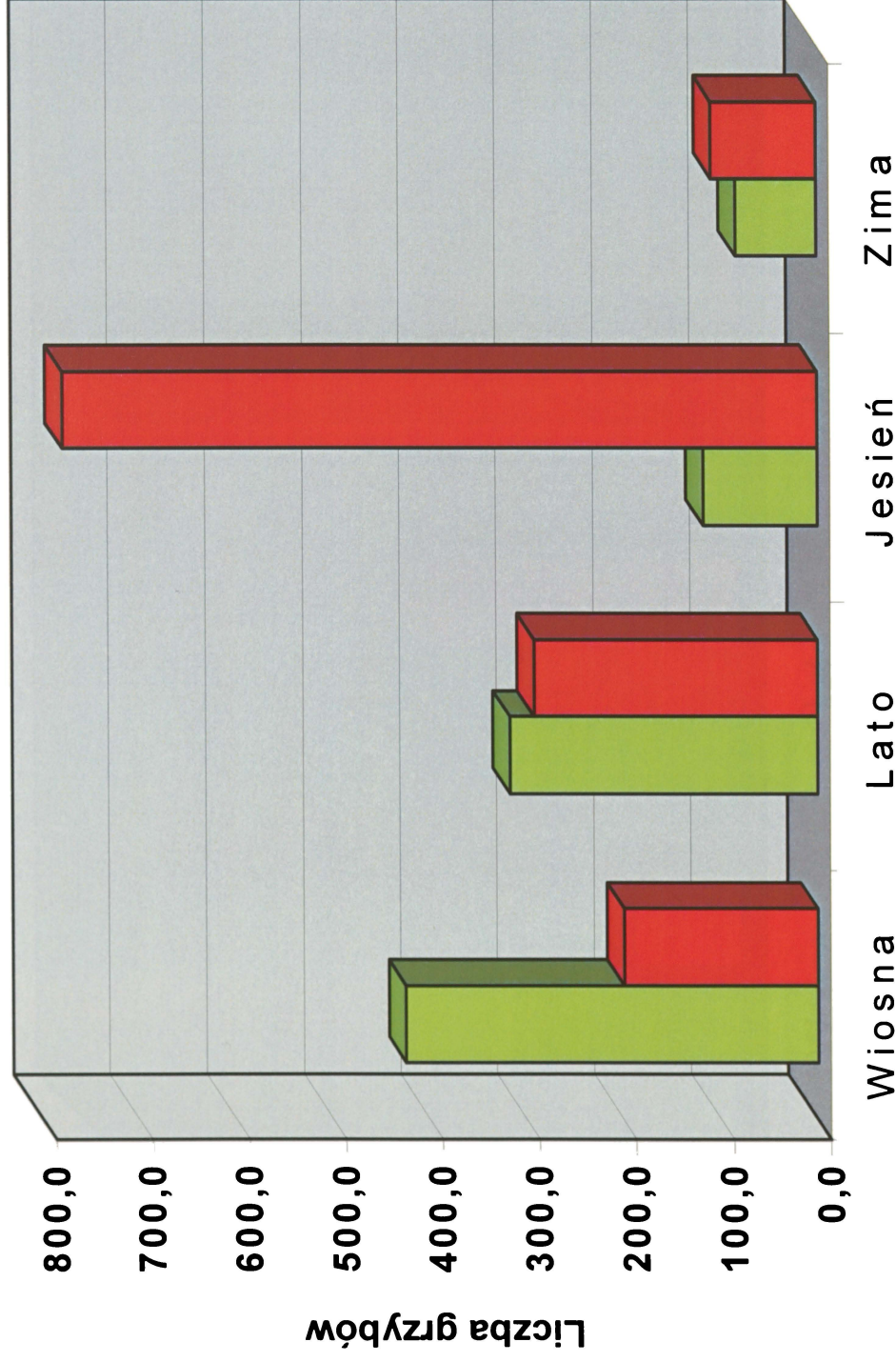
Porównanie grzybów izolowanych z powietrza, powierzchni ścian oraz skóry pensjonariuszy przebywających w oddziałach IIIA i IIIB na przestrzeni czterech pór roku.

Termin poborów	Oddział IIIA				Oddział IIIB	
	Powietrze	Ściany	Skóra		Powietrze	Ściany
Wiosna	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>Aspergillus flavus</i> <i>Sporotrichum</i> sp. <i>Fusarium</i> sp. <i>Mucor</i> sp.	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Candida albicans</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Candida humicola</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Stachybotrys</i> sp. <i>Mucor</i> sp.	<i>Candida albicans</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Penicillium</i> sp.		<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Candida humicola</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Candida albicans</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Cladosporium carrionii</i>
Lato	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Rhizopus</i> sp. <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Monilia sitophila</i> <i>Mycelia sterila</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Rhizopus</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Mycelia sterila</i>	<i>Candida albicans</i> <i>Candida glabrata</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Cladosporium</i> sp. <i>Acremonium</i> sp.		<i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Mycelia sterila</i>	<i>Candida albicans</i>
Jesień	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Rhizopus</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Pseudallescheria boydii</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Candida albicans</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Mucor</i> sp. <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Pseudallescheria boydii</i>	<i>Candida albicans</i> <i>Rhizopus</i> sp.		<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Candida famata</i> <i>Candida albicans</i> <i>Alternaria alternata</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Cladosporium herbarum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Epicoecum</i> sp. <i>Candida glabrata</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Aspergillus fumigatus</i>

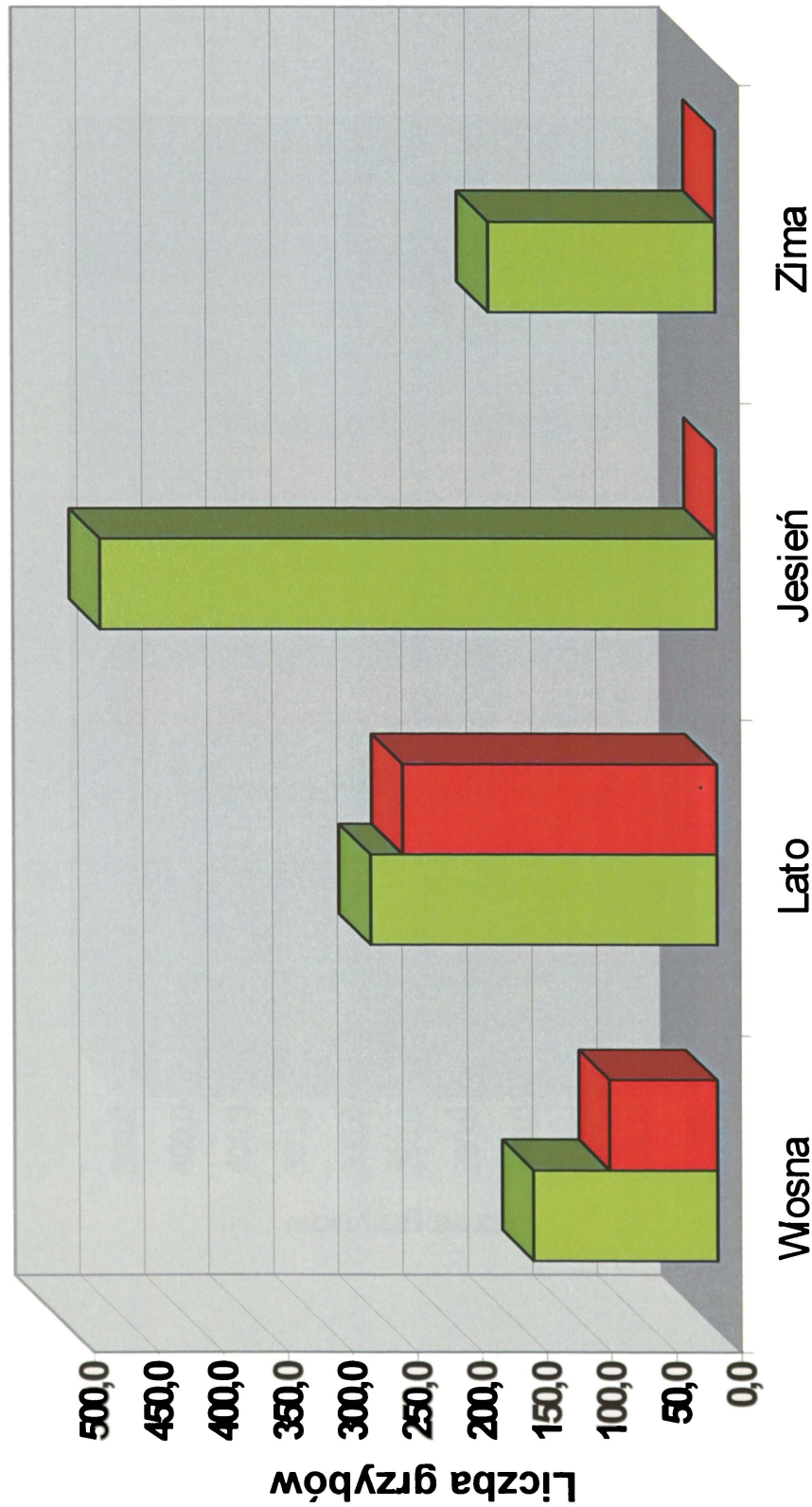
Termin poborów	Oddział IIIA			Oddział IIIB		
	Powietrze	Ściany	Skóra	Powietrze	Ściany	Skóra
	<i>Monilia sitophila</i> <i>Chrysosporium</i> sp. <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Verticillium</i> sp.			<i>Paecilomyces</i> sp.		
Zima	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Rhodotorula rubra</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Verticillium</i> sp. <i>Rhizopus</i> sp.	<i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Aspergillus terreus</i> <i>Aspergillus nidulans</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i> <i>Rhizopus</i> sp. <i>Candida albicans</i> <i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Candida parapsilosis</i> <i>Geotrichum capitatum</i> <i>Penicillium</i> sp.	<i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium lanosum</i> <i>Acremonium</i> sp. <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Candida parapsilosis</i> <i>Candida albicans</i> <i>Candida famata</i>	<i>Acremonium</i> sp. <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium citrinum</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Cladosporium carrionii</i> <i>Candida albicans</i> <i>Candida parapsilosis</i> <i>Scopulariopsis</i> sp. <i>Candida humicola</i>	<i>Candida albicans</i>

Legenda: kolejność poszczególnych rodzajów i gatunków grzybów została podana w Tabeli wg. częstości izolacji (kolor niebieski oznacza grzyby drożdżopodobne).

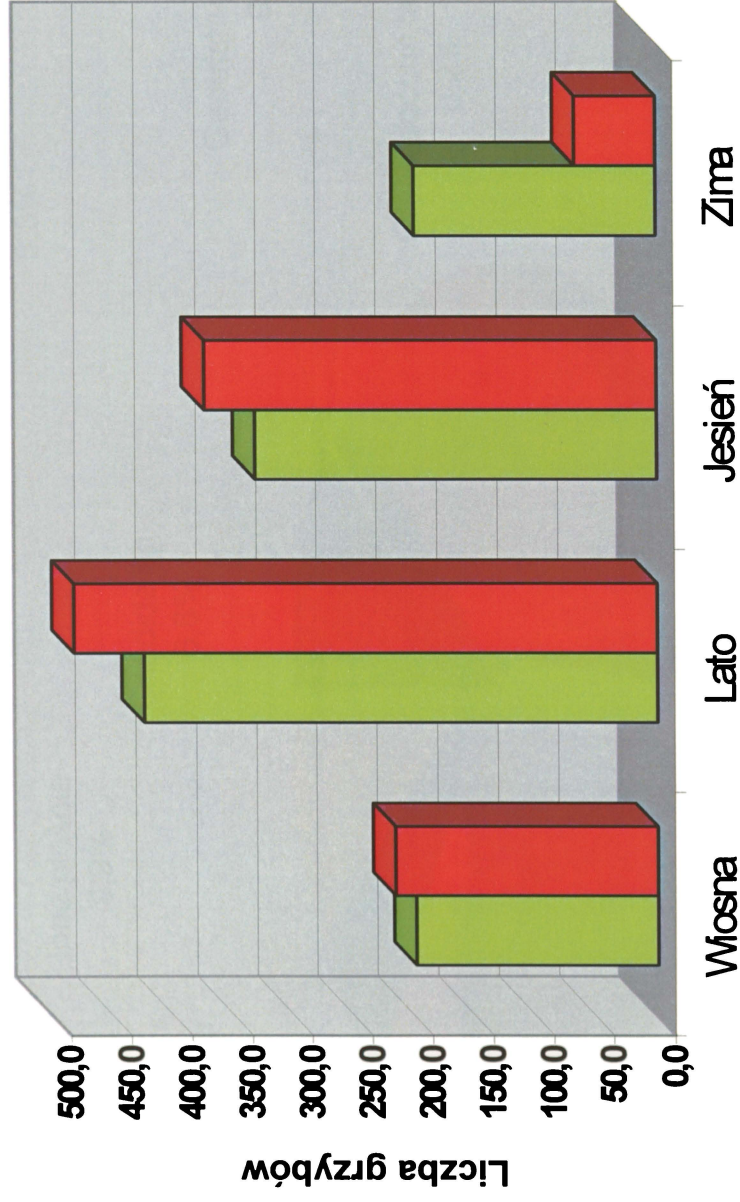
11.2.Ryciny



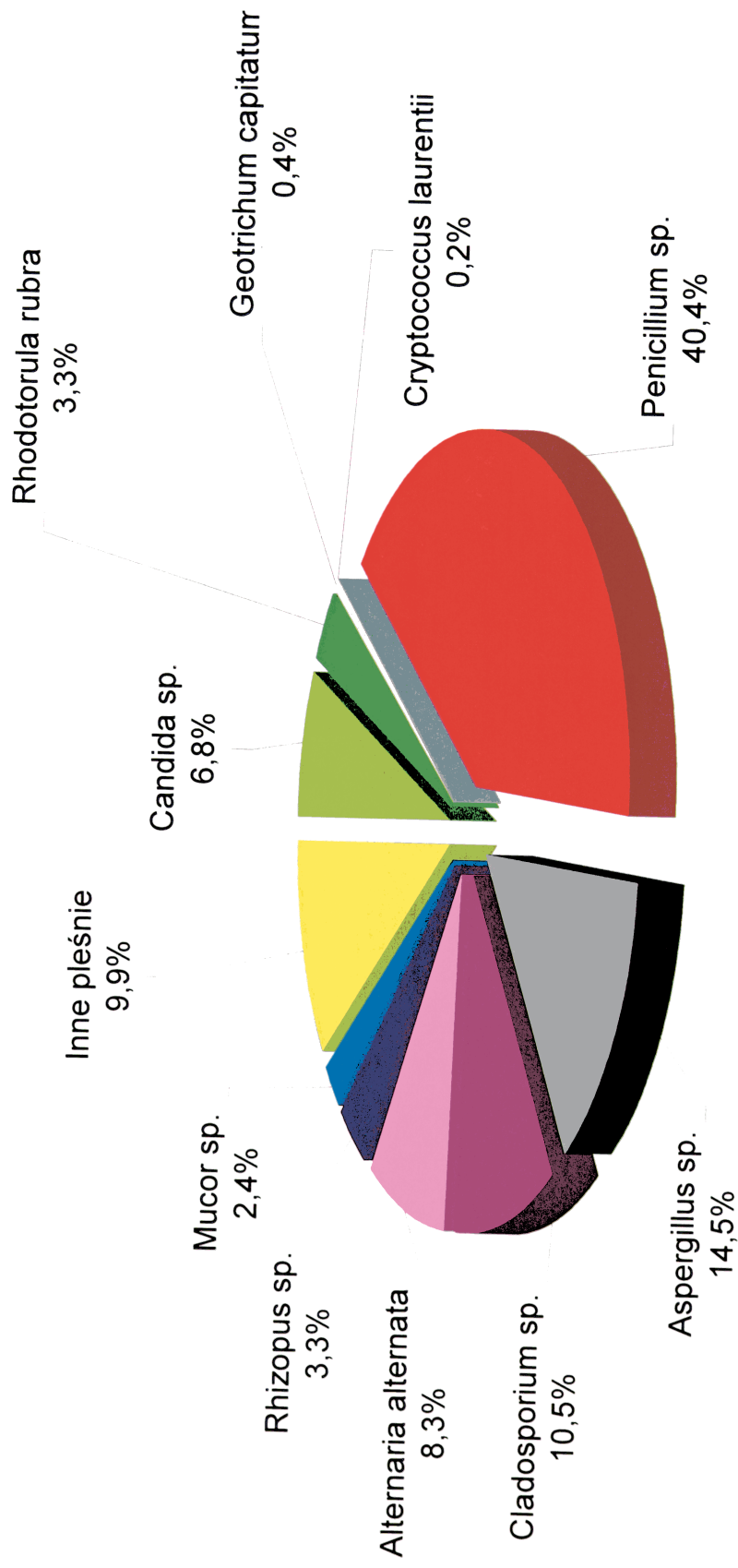
Ryc. 1. Liczby grzybów [$\text{j.t.k.} \times \text{m}^{-3}$] izolowane w poszczególnych porach roku z powietrza pomieszczeń DPS Helclów — oddział IA (zielone słupki) i IB (czerwone słupki).



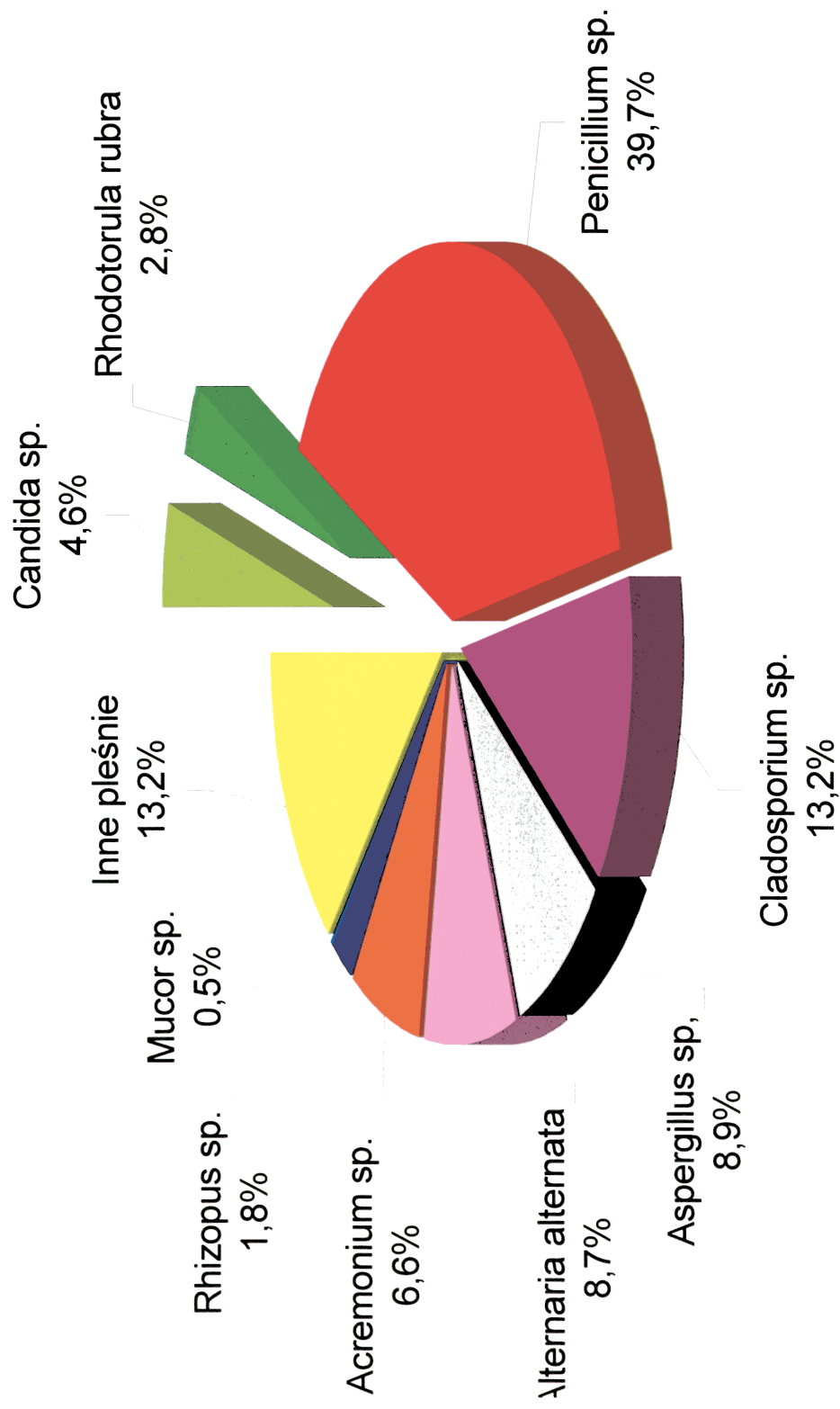
Ryc. 2. Liczby grzybów [$\text{[j.t.k.} \times \text{m}^{-3}]$] izolowane w poszczególnych porach roku z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska — oddział IIA (zielone słupki) i IIB (czerwone słupki).



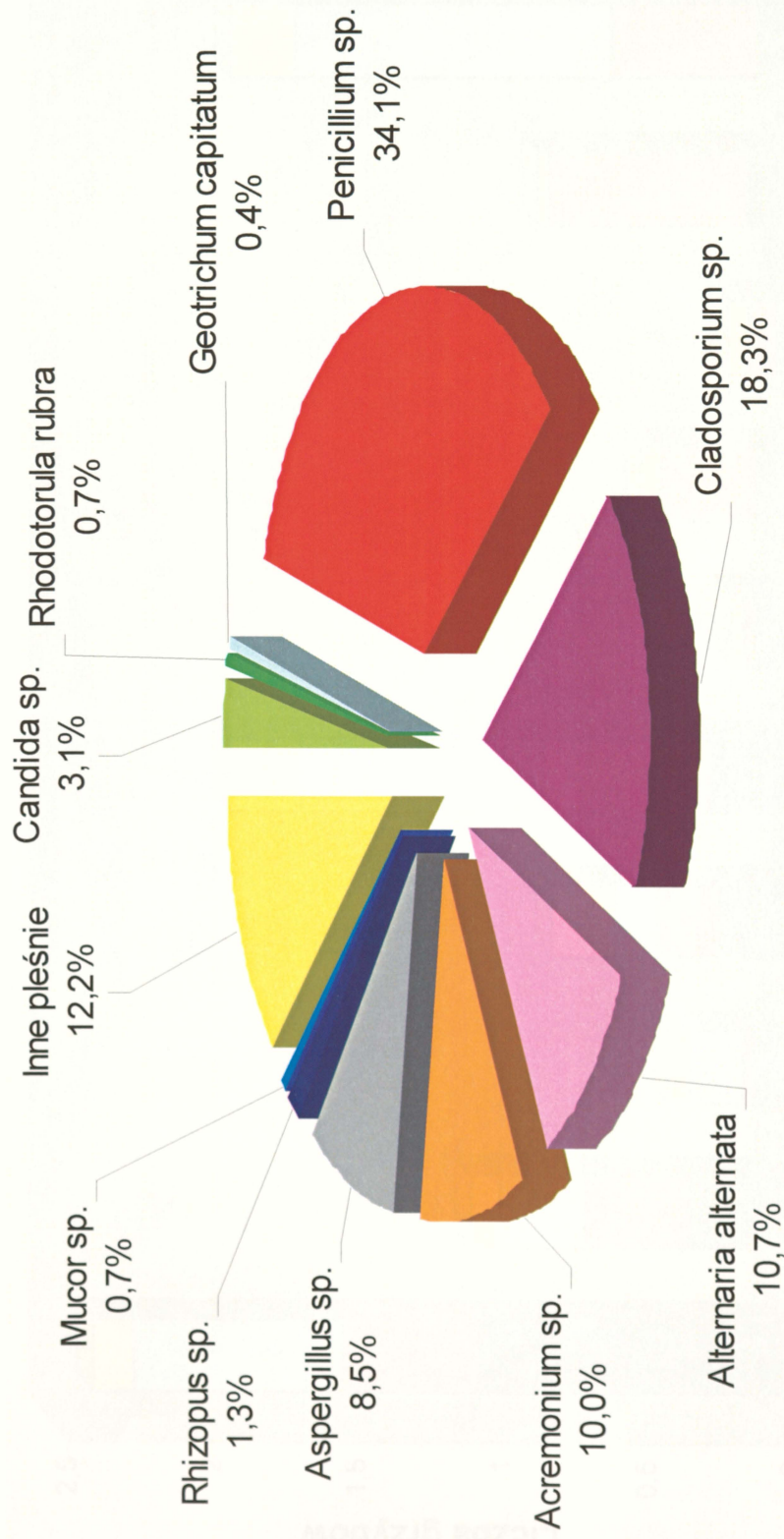
Ryc. 3. Liczby grzybów [$\text{[j.t.k.} \times \text{m}^{-3}]$] izolowane w poszczególnych porach roku z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice — oddział IIIA (zielone słupki) i IIIB (czerwone słupki).



Ryc. 4. Udział poszczególnych rodzajów grzybów wśród grzybów wyhodowanych z materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń DPS Helclów (I) na przestrzeni czterech pór roku.

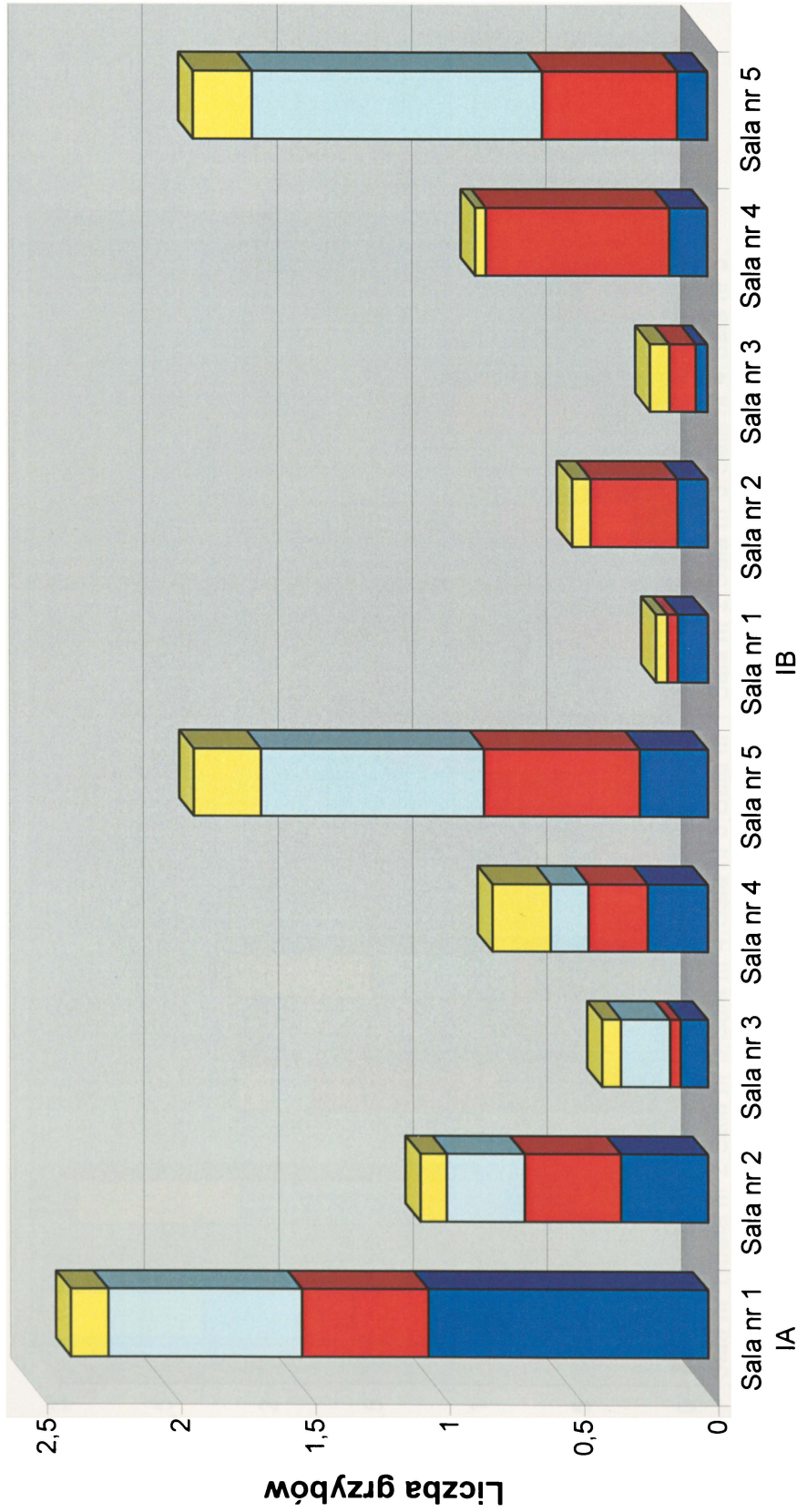


Ryc. 5. Udział poszczególnych rodzajów grzybów wyhodowanych z materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń DPS Krakowska (II) na przestrzeni czterech pór roku.



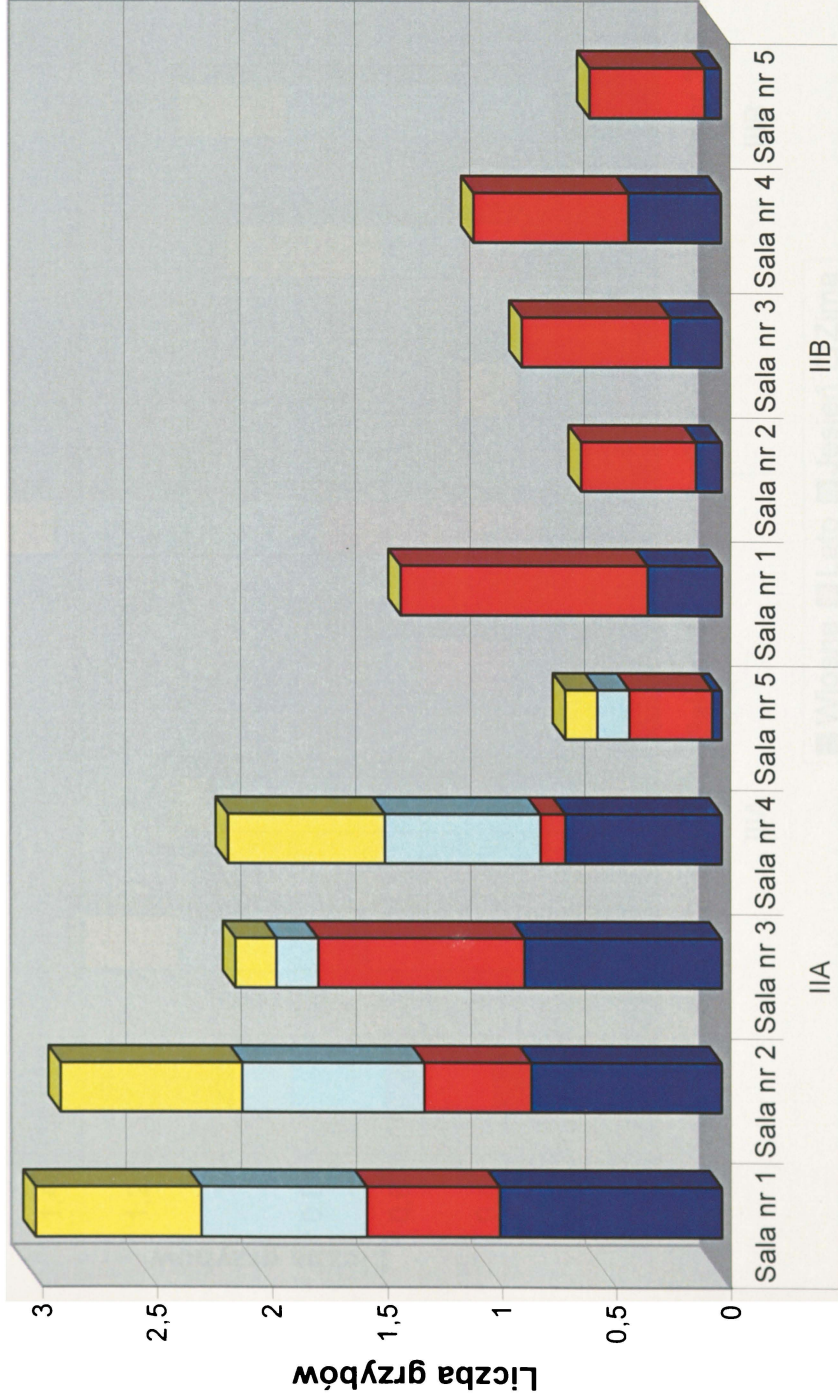
Ryc. 6. Udział poszczególnych rodzajów grzybów wyhodowanych z materiałów pobranych z powietrza pomieszczeń DPS Karniowice (III) na przestrzeni czterech pór roku.

■ Wiosna
 ■ Lato
 ■ Jesień
 ■ Zima

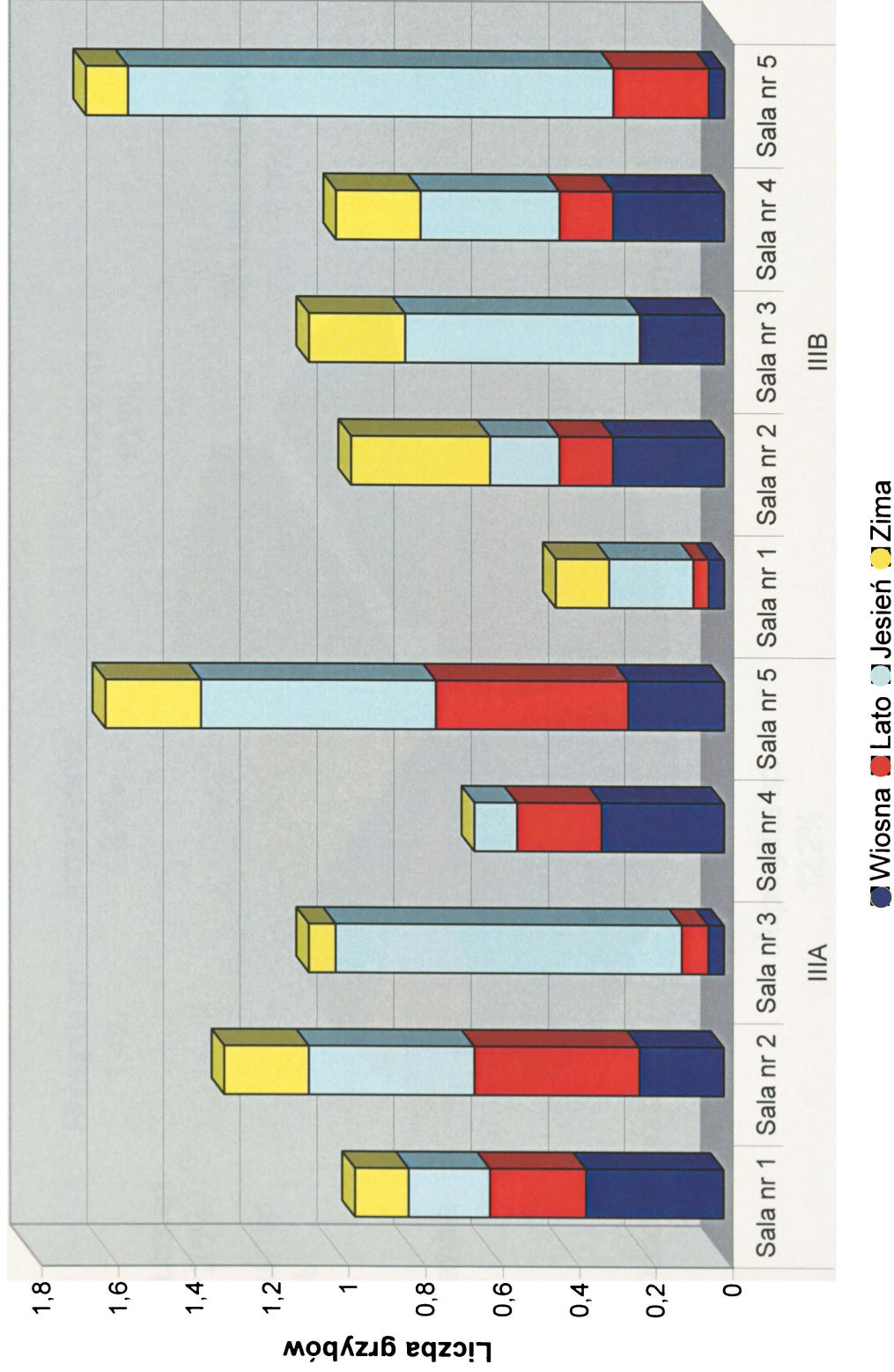


Ryc. 7. Liczby grzybów [j.t.k.×cm⁻²] izolowane z powierzchni ścian poszczególnych sal chorych oddziałów IA i IB (DPS Helclów) w poszczególnych porach roku.

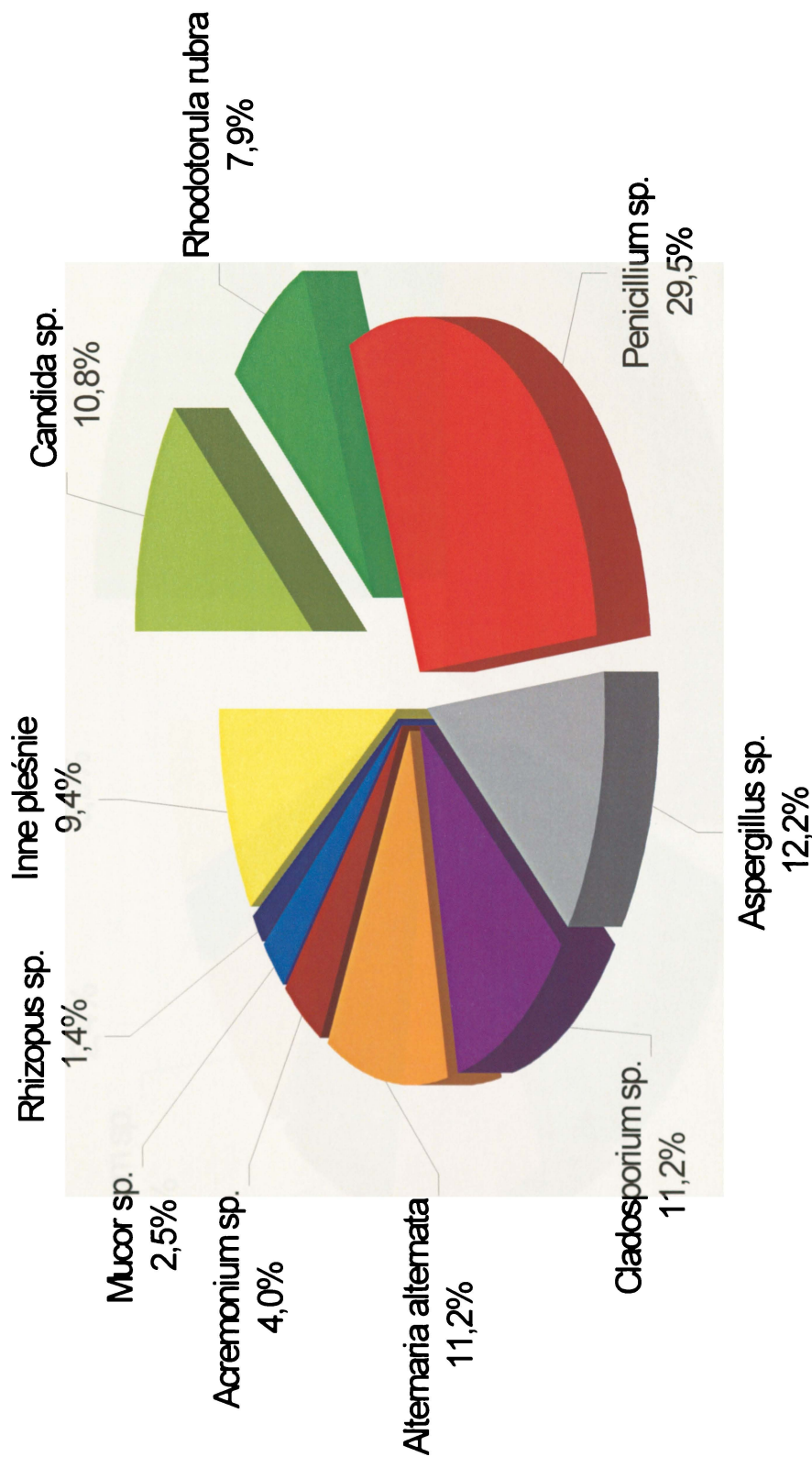
■ Wiosna ■ Lato ■ Jesień ■ Zima



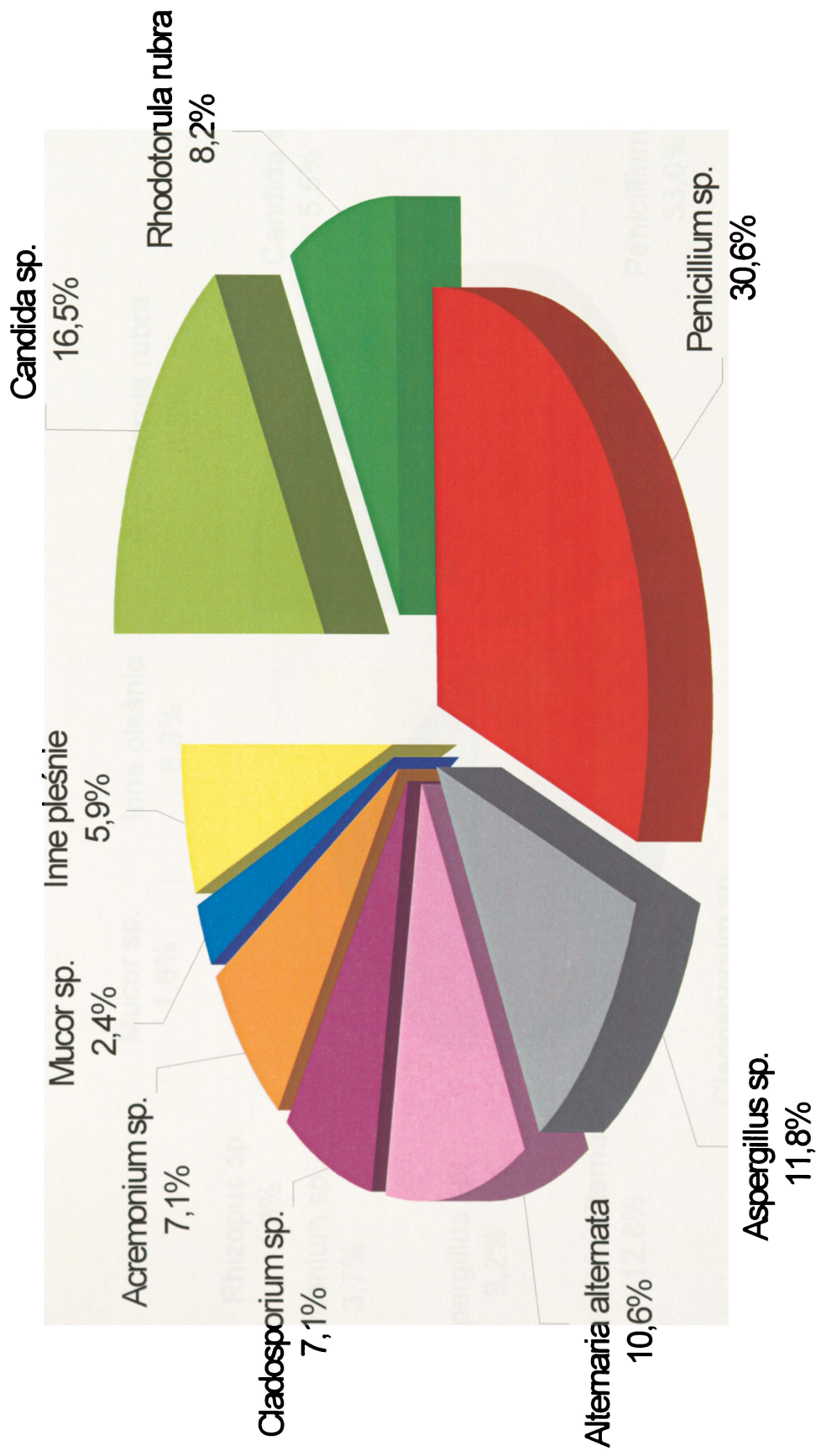
Ryc. 8. Liczby grzybów [j.t.k.xcm⁻²] izolowane z powierzchni ścian poszczególnych sal chorych oddziałów IIA i IIB (DPS Krakowska) w poszczególnych porach roku.



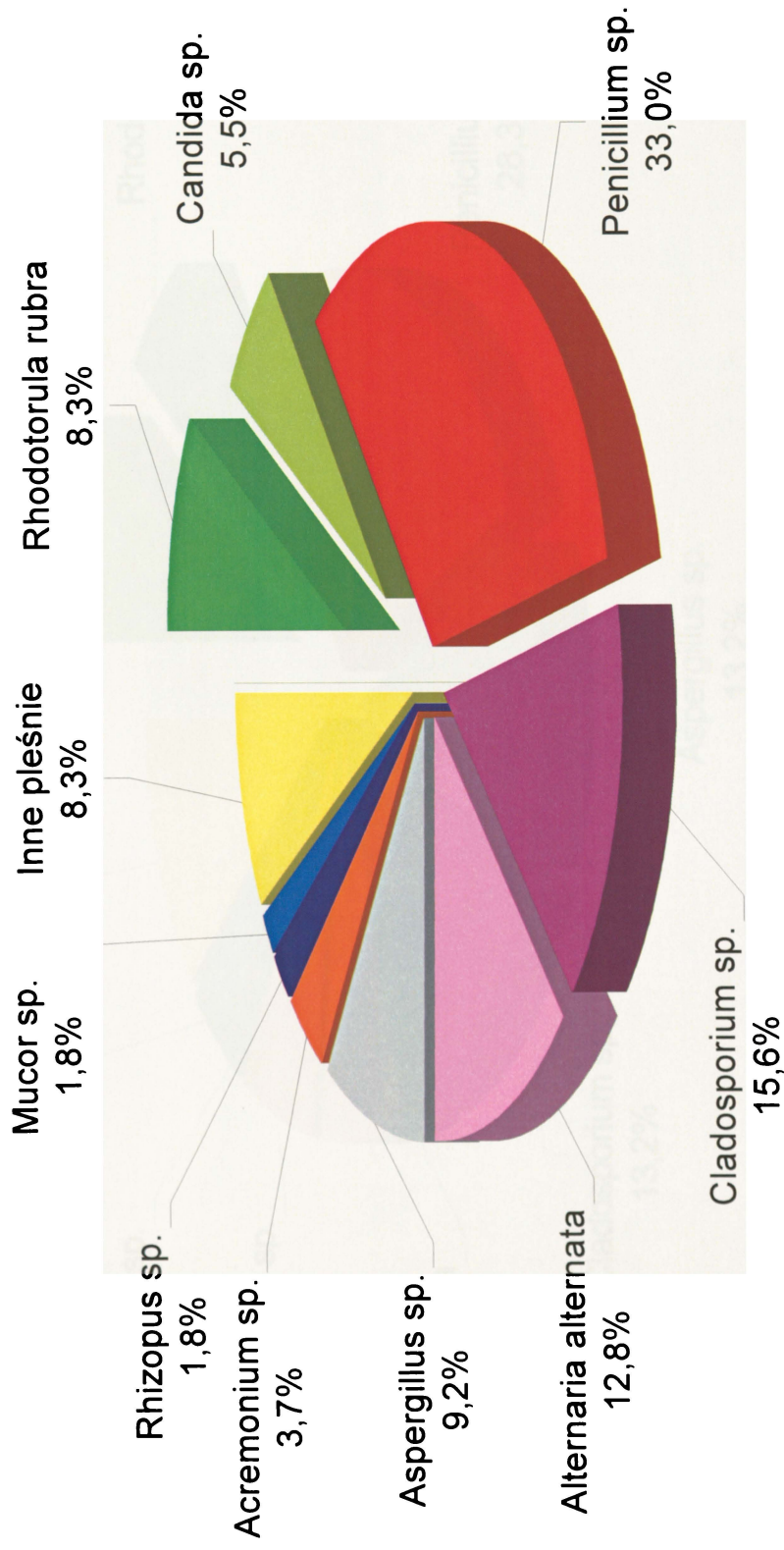
Ryc. 9. Liczby grzybów [j.t.k.×cm⁻²] izolowane z powierzchni ścian poszczególnych sal chorych oddziałów IIIA i IIIB (DPS Karniowice) w poszczególnych porach roku.



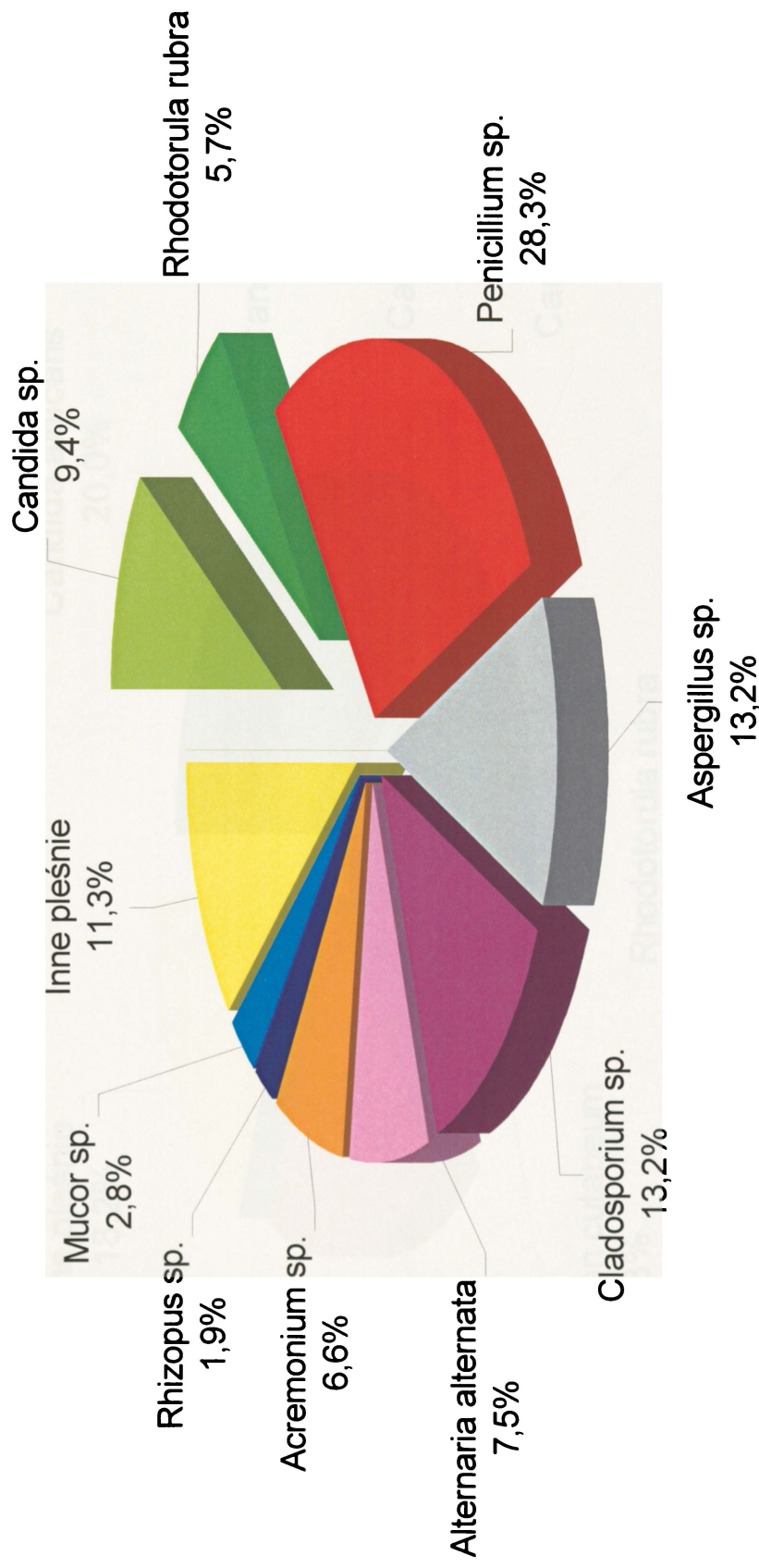
Ryc. 10. Udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych ze ścian sal chorych we wszystkich badanych oddziałach na przestrzeni czterech pór roku.



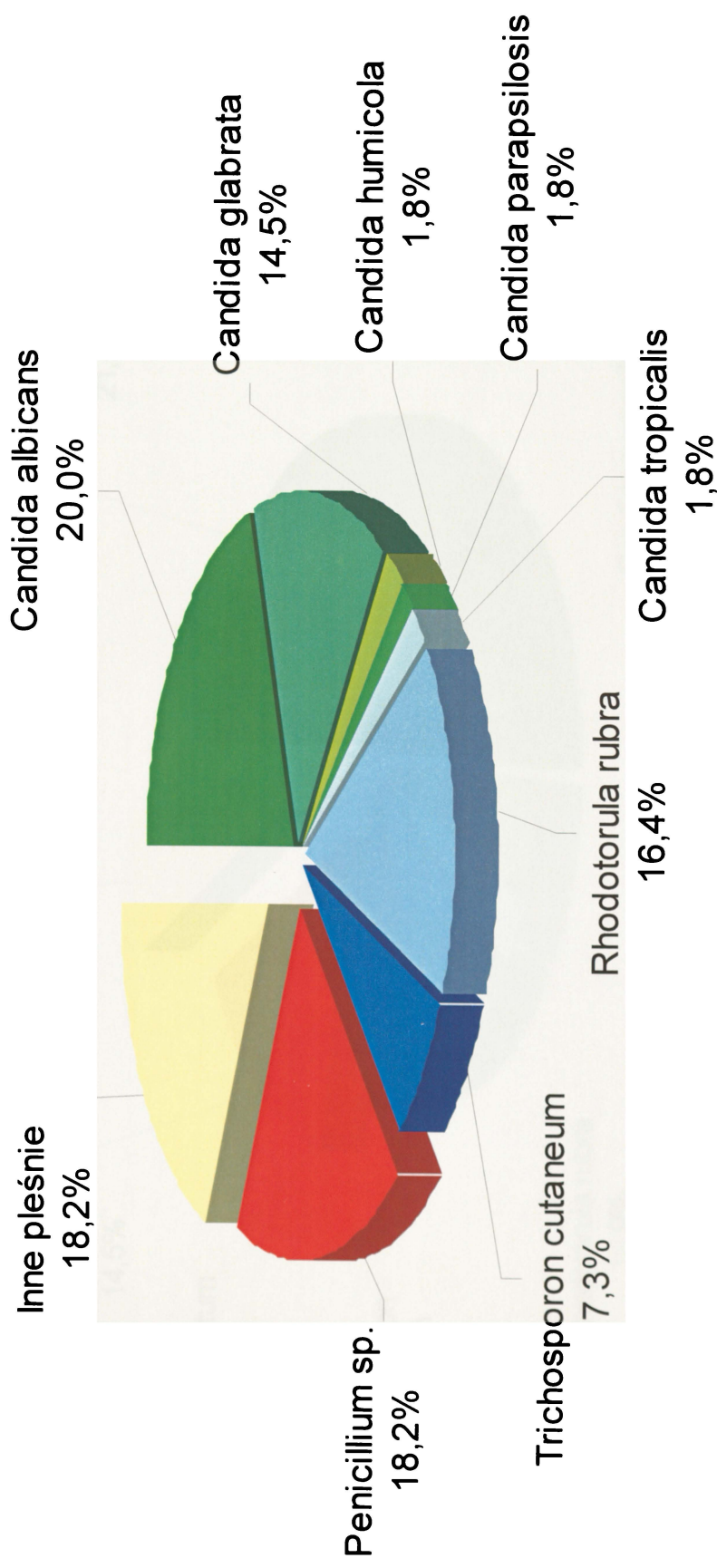
Ryc. 11. Udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych ze ścian sal chorych w DPS Helclów na przestrzeni czterech pór roku.



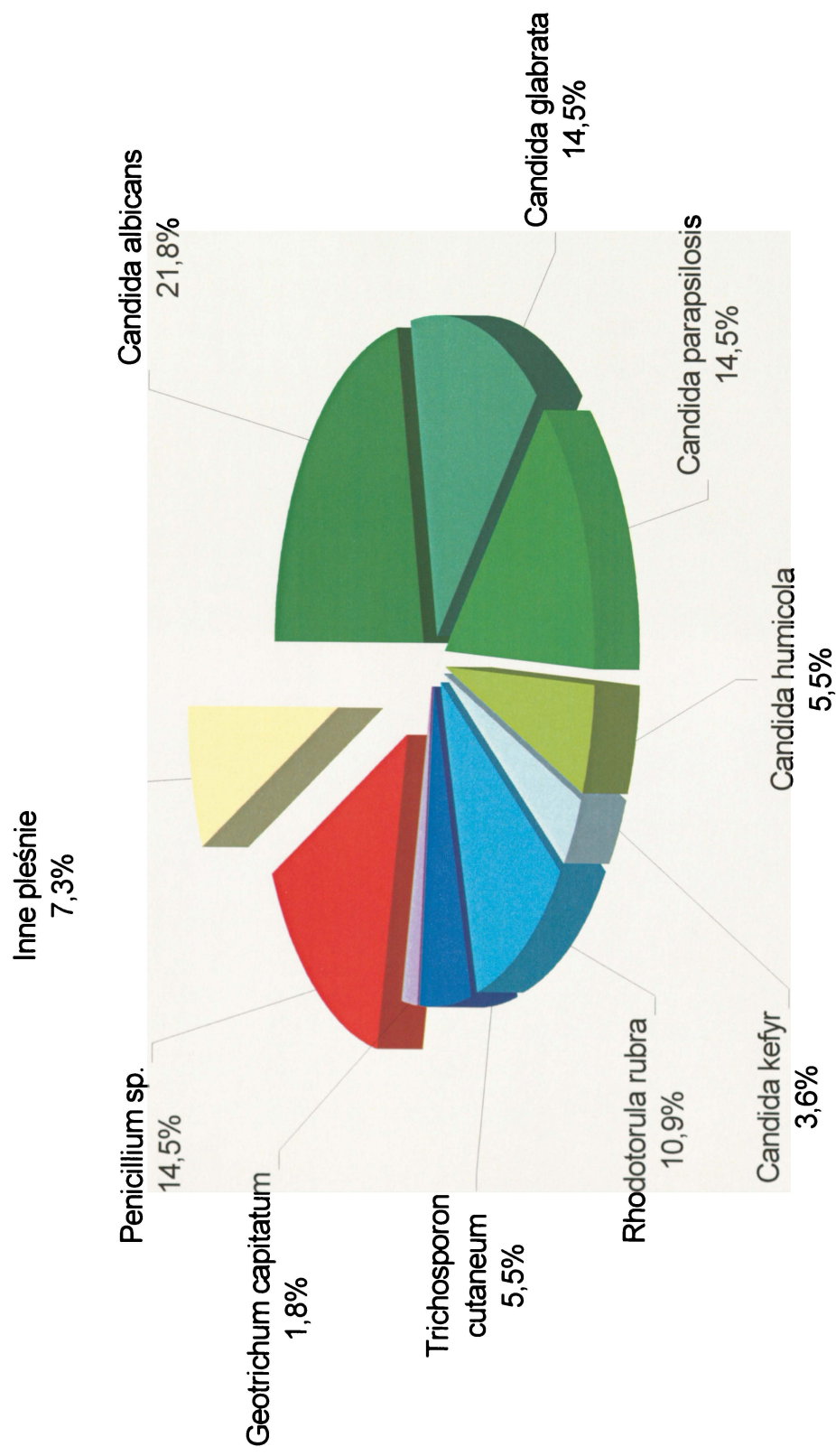
Ryc. 12. Udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych ze ścian sal chorych w DPS Krakowska na przestrzeni czterech pór roku.



Ryc. 13. Udział poszczególnych rodzajów grzybów izolowanych ze ścian sal chorych w DPS Karniowice na przestrzeni czterech pór roku.



Ryc. 14. Udział poszczególnych gatunków wśród grzybów izolowanych z przestrzeni międzypalcowych stóp pensionariuszy trzech badanych DPS.

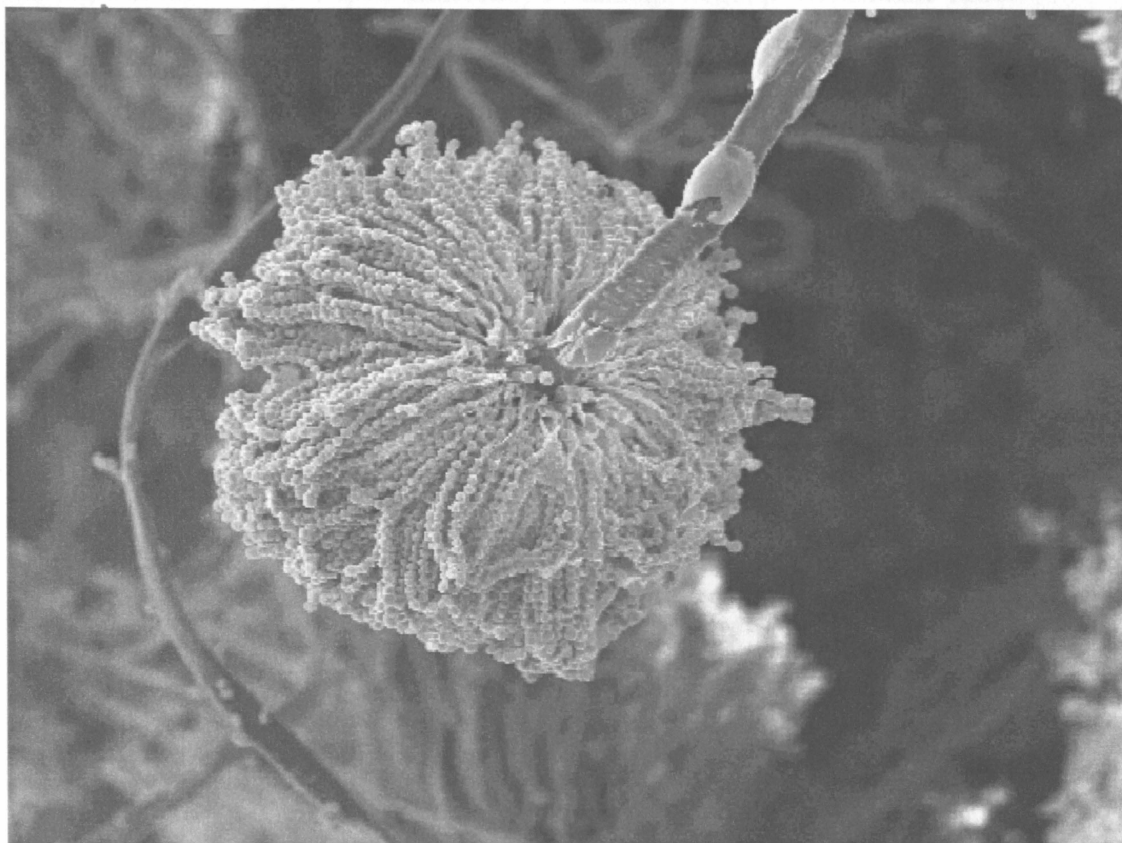


Ryc. 15. Udział poszczególnych gatunków wśród grzybów izolowanych z przestrzeni międzypalcowych dłoni pensjonariuszy trzech badanych DPS.

11.3. FOTOGRAFIE

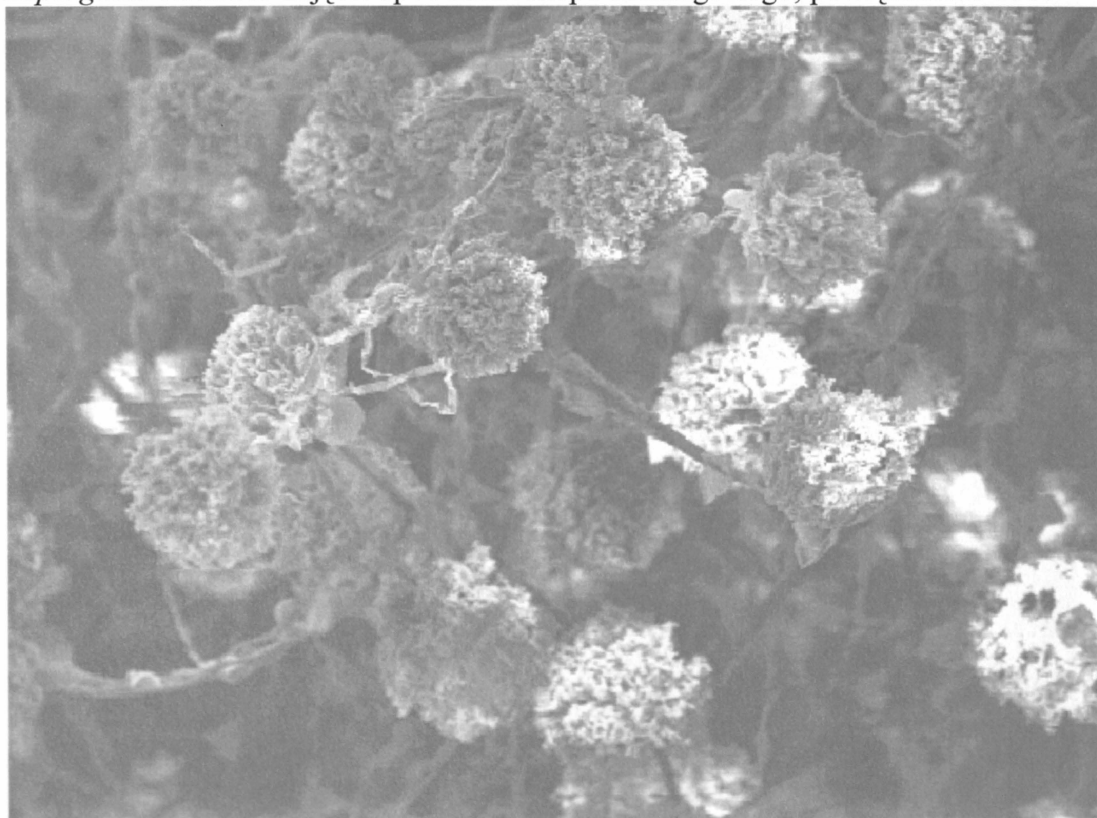
Fot. 1.

Aspergillus candidus zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1500×



Fot. 2.

Aspergillus candidus zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000×



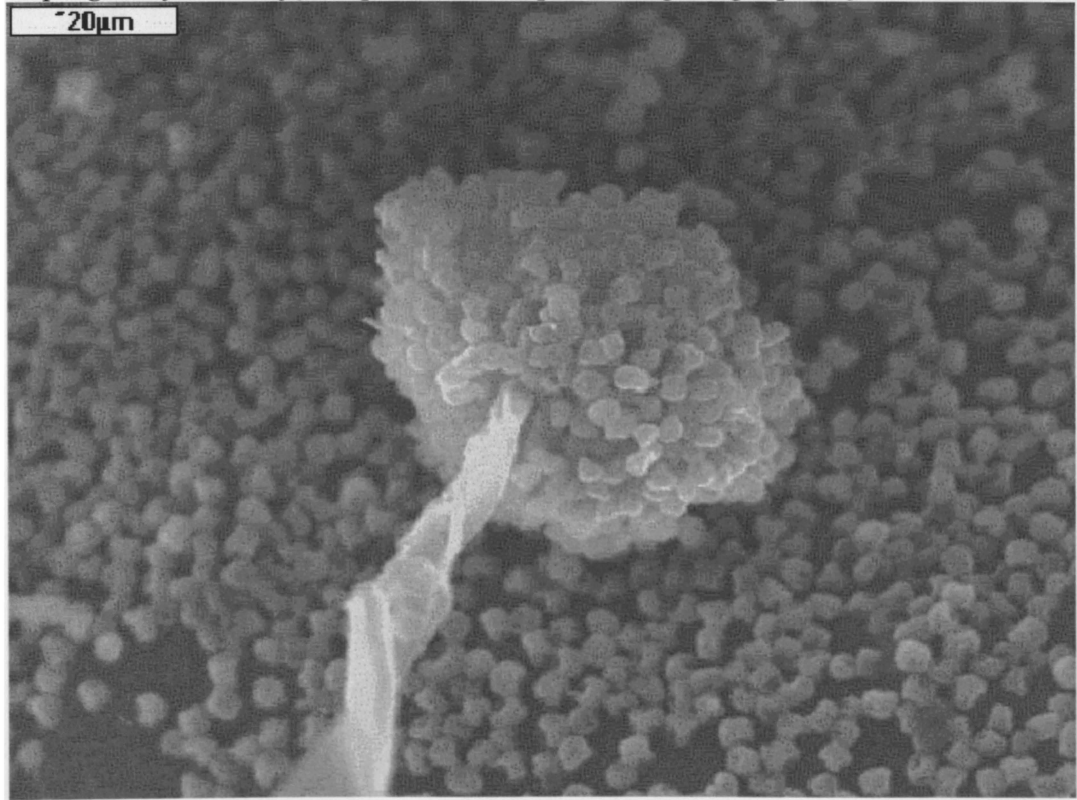
Fot. 3.

Aspergillus niger zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000×



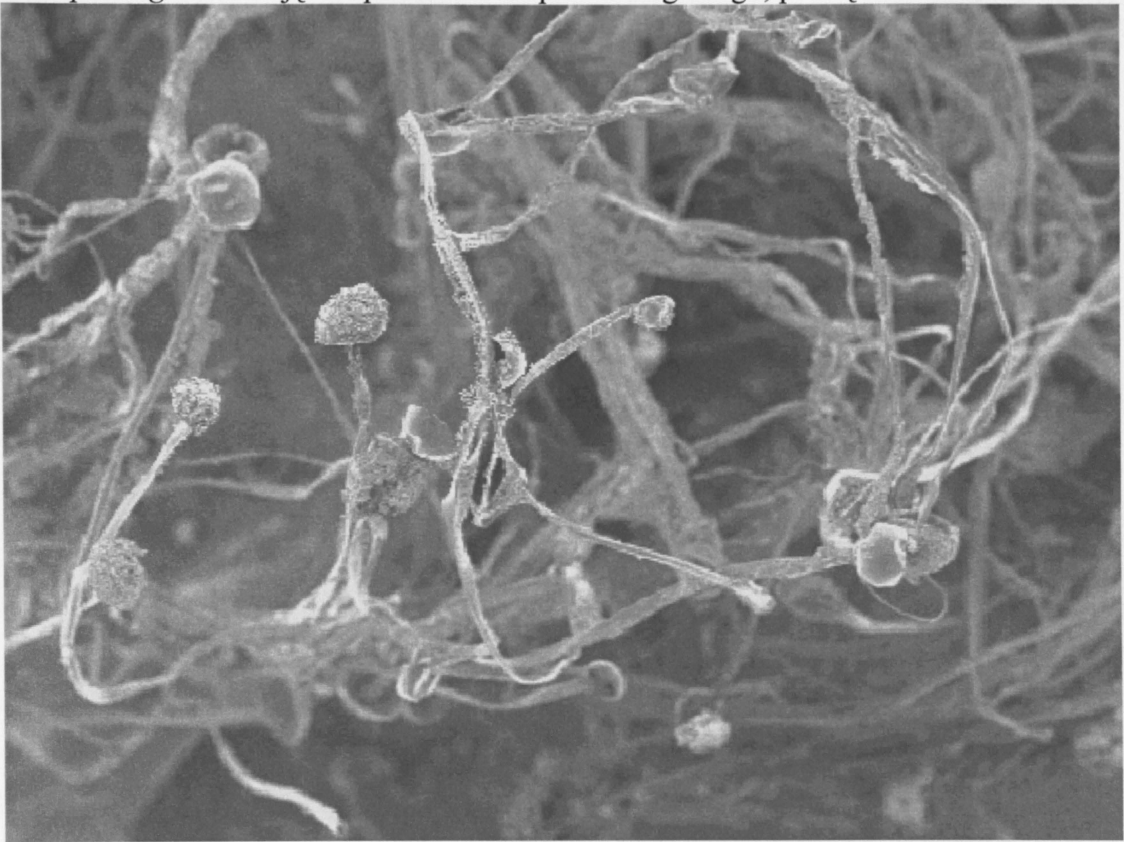
Fot. 4.

Aspergillus flavus zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000×



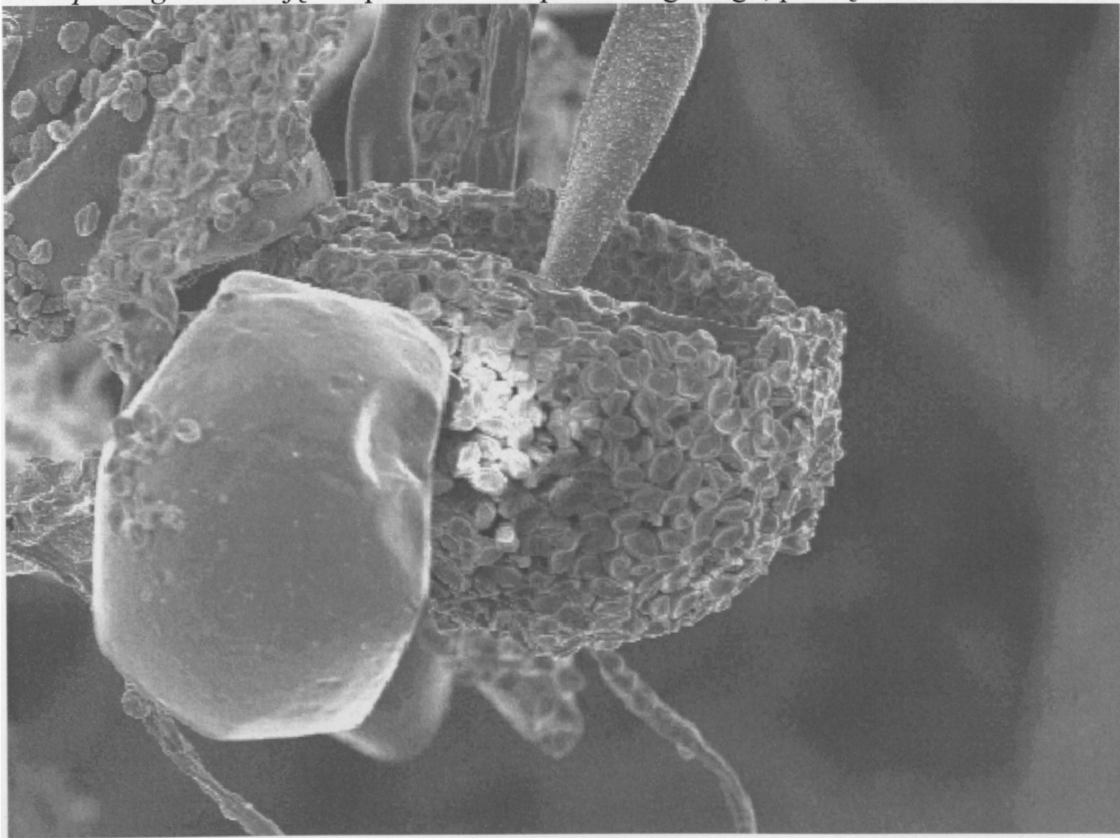
Fot. 5.

Rhizopus nigricans zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 750×



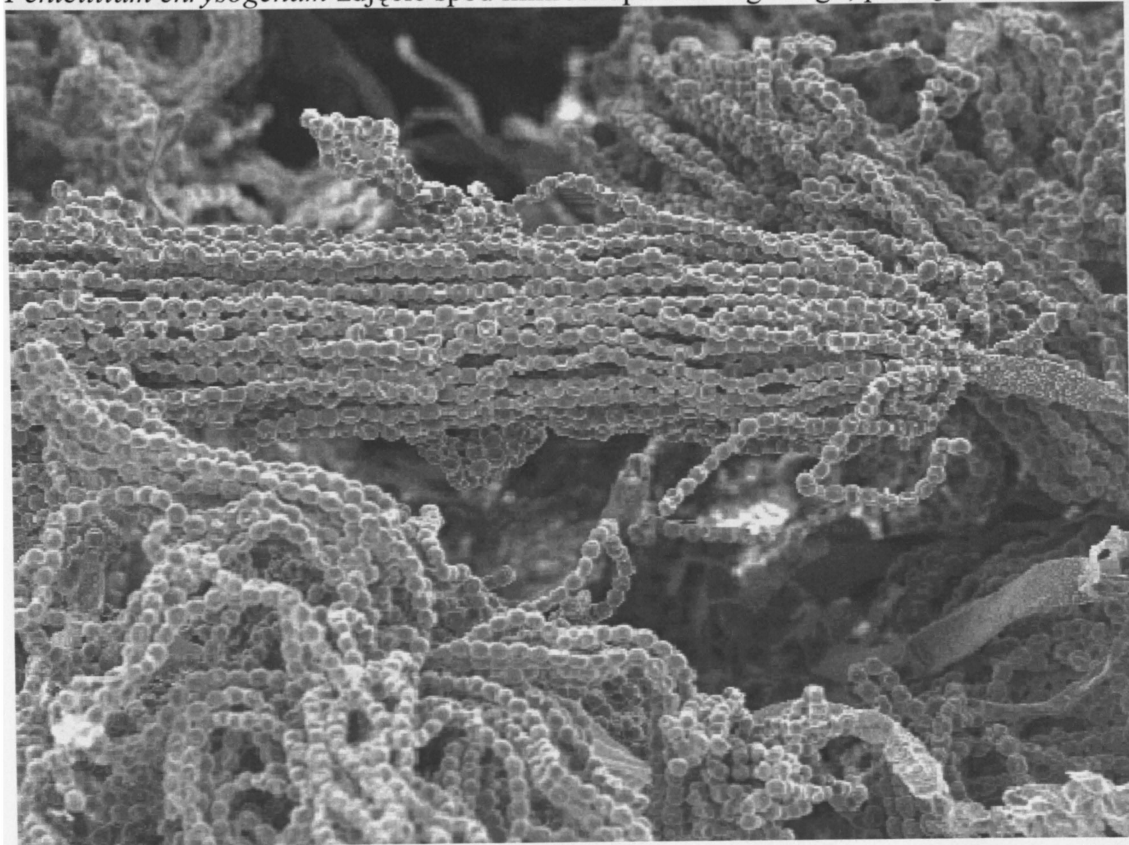
Fot. 6.

Rhizopus nigricans zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1500×



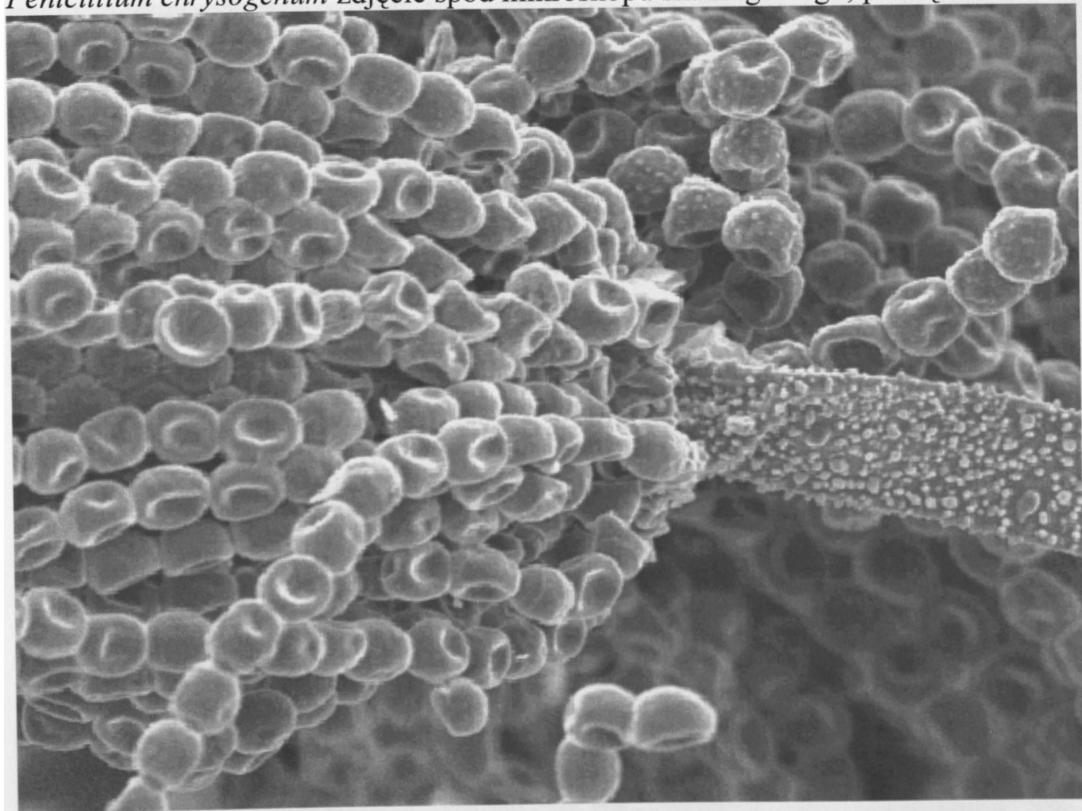
Fot. 7.

Penicillium chrysogenum zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000×

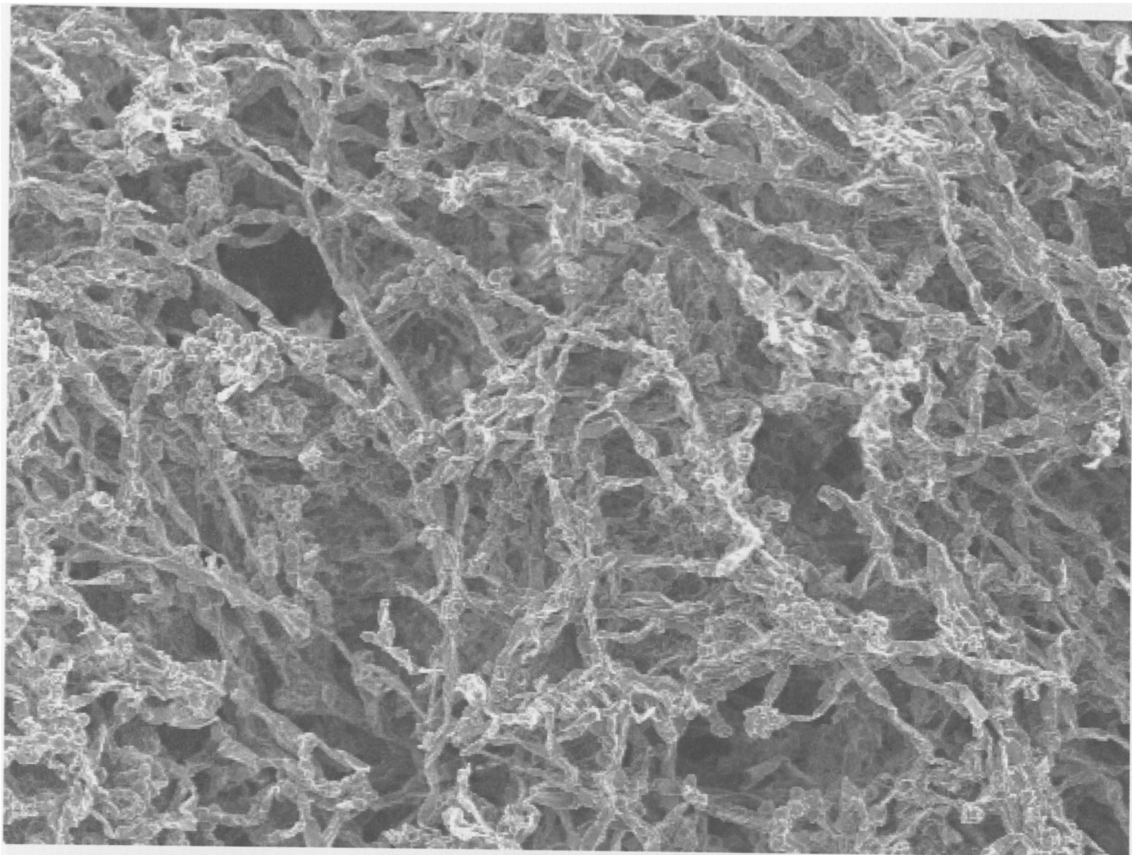


Fot. 8.

Penicillium chrysogenum zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 3500×

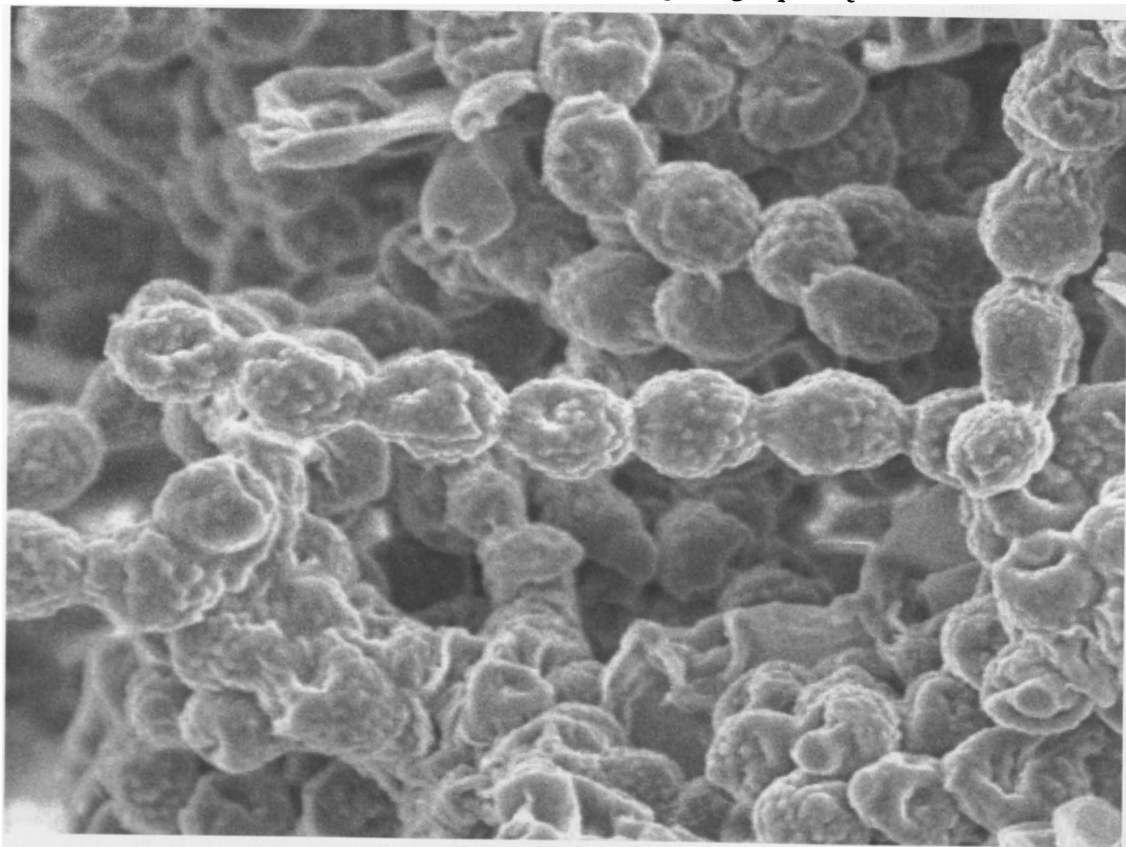


Fot. 9. *Scopulariopsis* sp. zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 750×



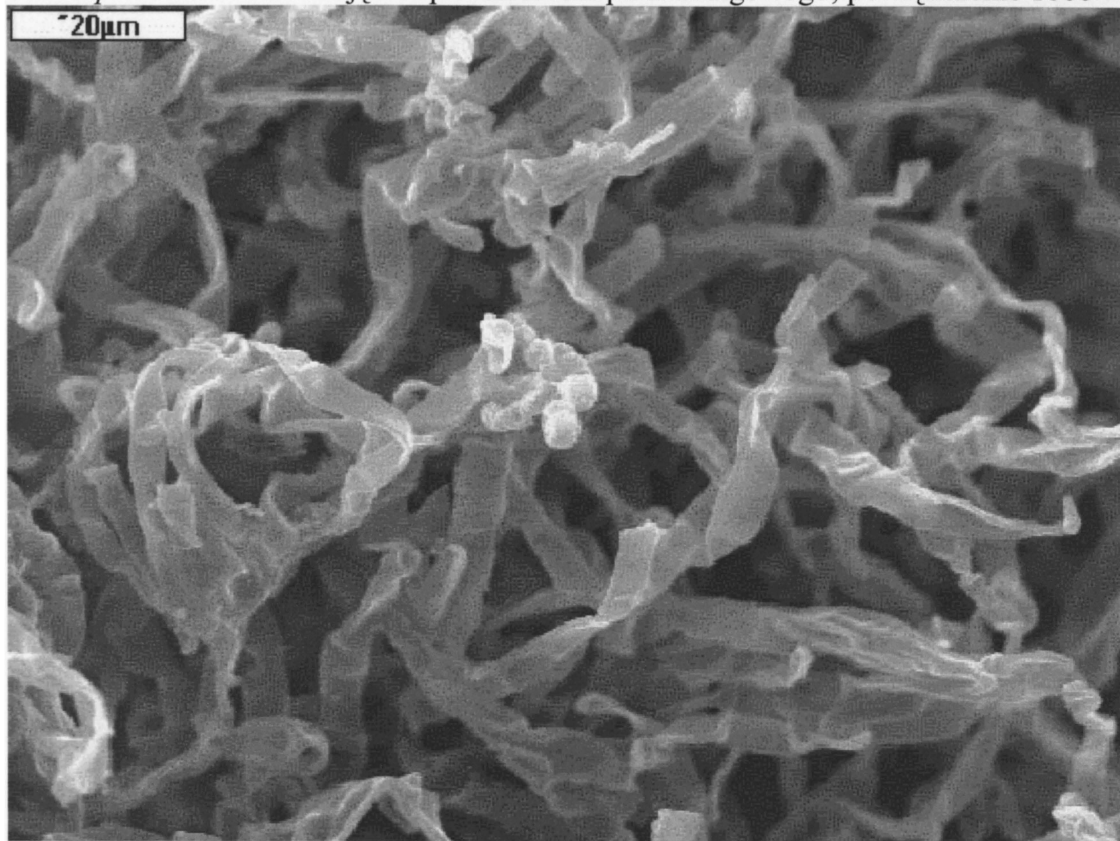
Fot. 10.

Scopulariopsis sp. zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000×



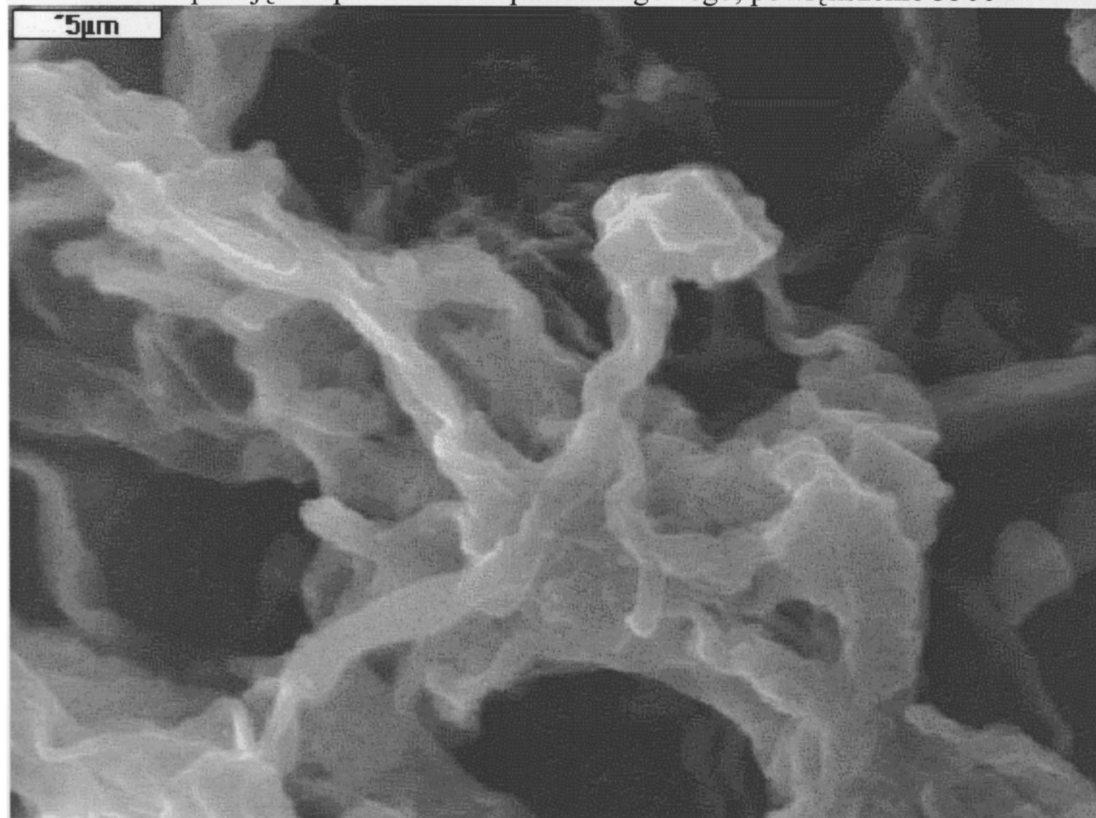
Fot. 11.

Cladosporium carrionii zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 1000×



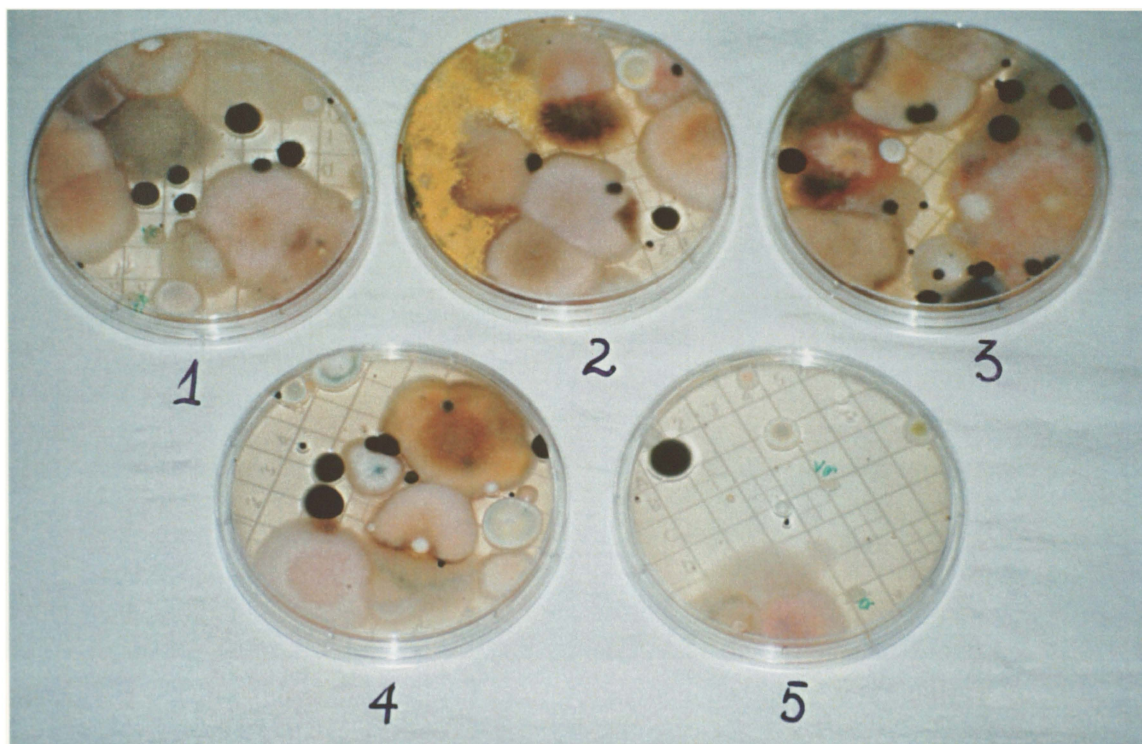
Fot. 12.

Acremonium sp. zdjęcie spod mikroskopu skaningowego; powiększenie 3500×



Fot. 13.

Kolonie grzybów wyrosłe na pięciu płytkach, na które latem аспиrowано powietrze z sal chorych oddziału IA.



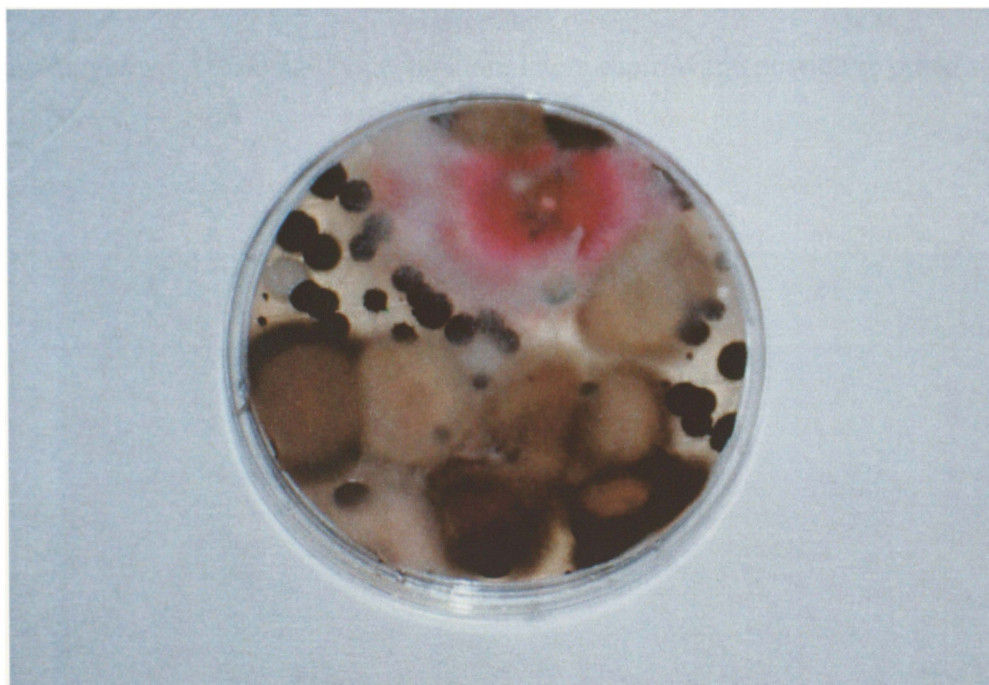
Fot. 14.

Kolonie grzybów wyrosłe na pięciu płytkach, na które latem aspirowano powietrze z sal chorych oddziału IB.



Fot. 15.

Kolonie grzybów wyrosłe na płytce, na której latem aspirowano powietrze z kuchenki oddziałowej oddziału IIIB.



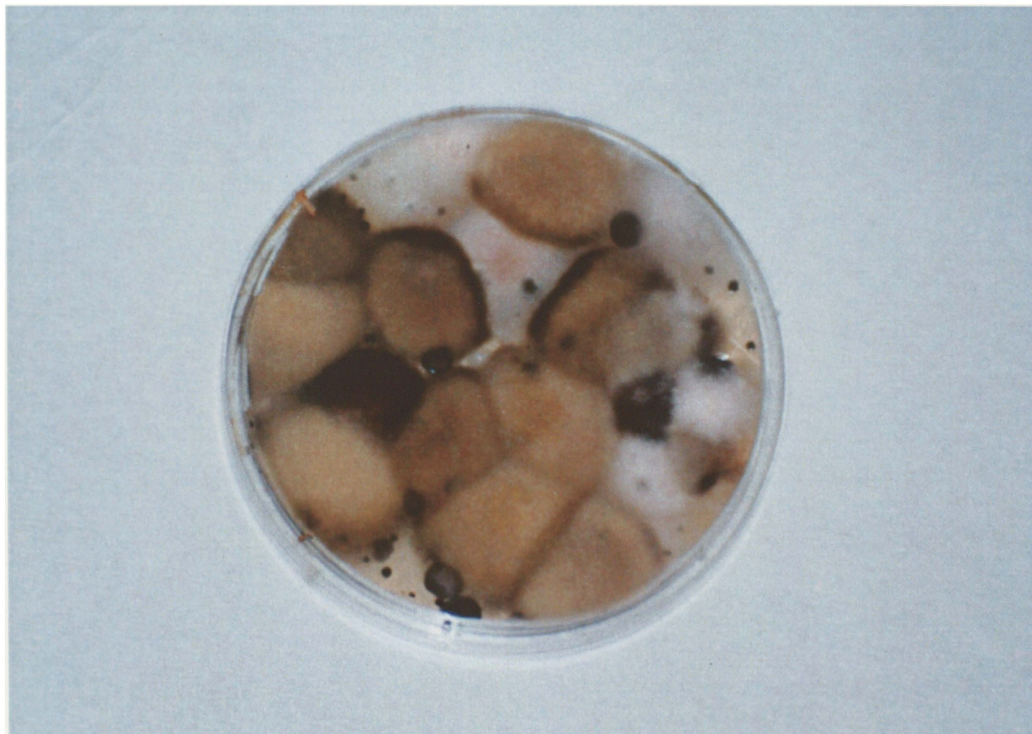
Fot. 16.

Kolonie grzybów wyrosłe na płytce, na której jesienią aspirowano powietrze z kuchenki oddziałowej oddziału IIIB.



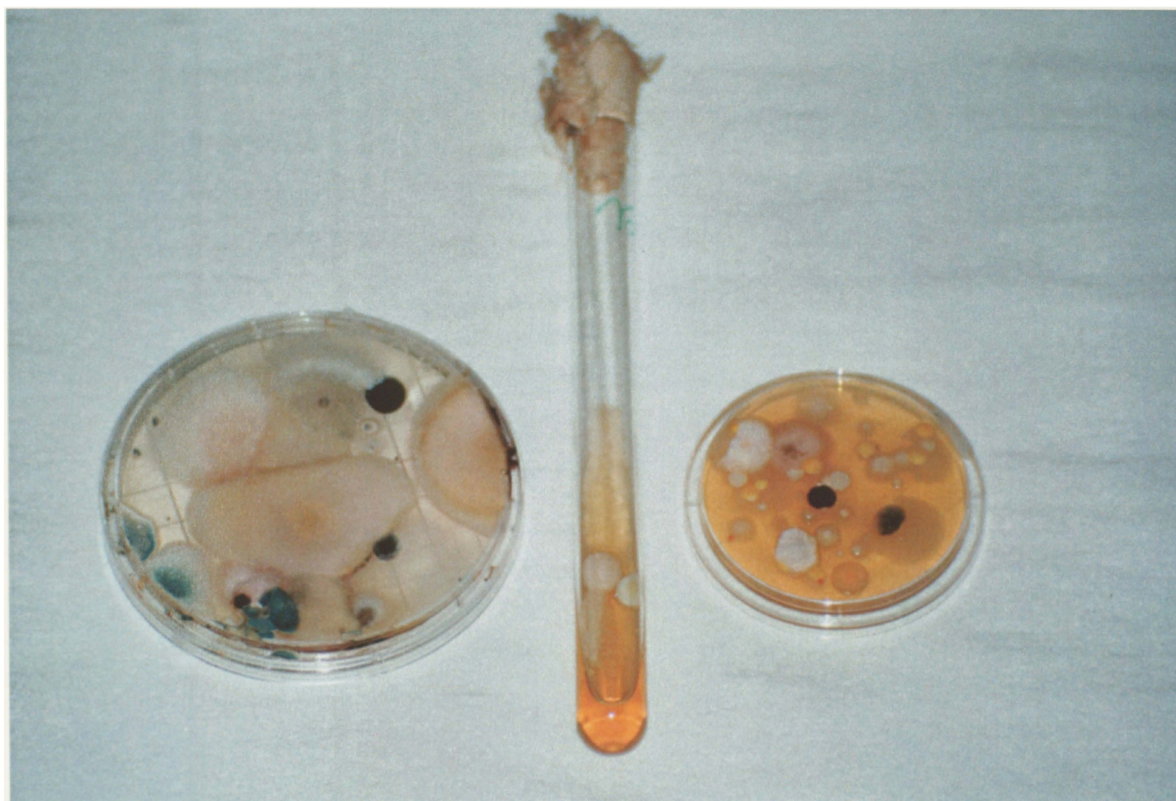
Fot. 17.

Kolonie grzybów wyrosłe na płytce, na które latem aspirowano powietrze przed wejściem do DPS Karniowice.



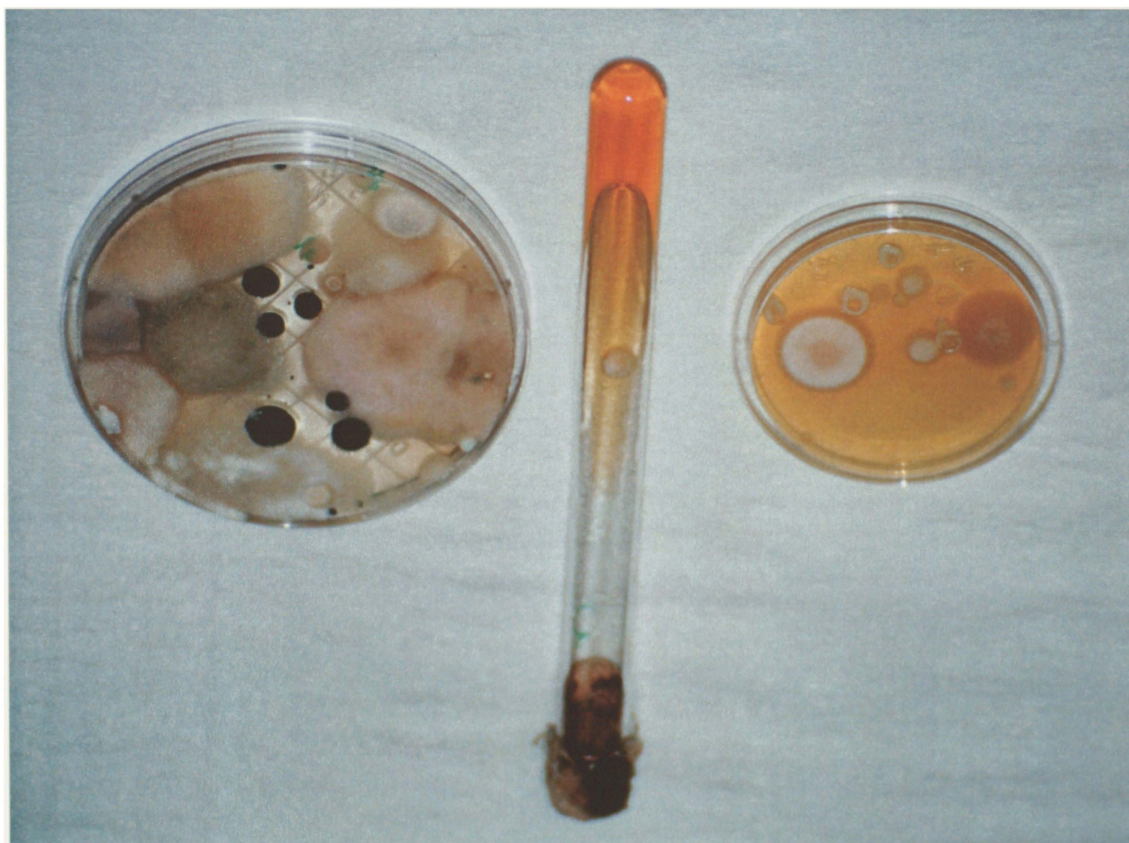
Fot. 18.

Kolonie grzybów wyrosłe na materiałach pobranych latem z sali nr 4 oddziału IIB. Od lewej w kolejności: płytka, na którą аспиrowano powietrze, skos, na który posiano wymaz pobrany z przestrzeni międzypalcowych stóp oraz płytka Count - Tact, na którą pobrano odcisk ze ściany.



Fot. 19.

Kolonie grzybów wyrosłe na materiałach pobranych latem z sali nr 1 oddziału IA. Od lewej w kolejności: płytka, na którą aspirowano powietrze, skos, na który posiano wymaz pobrany z przestrzeni międzypalcowych stóp oraz płytka Count - Tact, na którą pobrano odcisk ze ściany.



Fot. 20.

Kolonie grzybów wyrosłe na materiałach pobranych latem z sali nr 3 oddziału IIB. Od lewej w kolejności: płytka Count - Tact, na którą pobrano odcisk ze ściany, skos, na który posiano wymaz pobrany z przestrzeni międzypalcowych stóp oraz płytka, na którą aspirowano powietrze.

