

Działania poprawiające jakość powietrza wewnętrznego w salach lekcyjnych

Zalecenia dla szkół

Zalecenia

Wersja 5.0
12.2019

Wykonawcy: Anna Kozajda, Karolina Jeżak, Krystyna Kicman

Kierownik Projektu: Anna Kozajda
tel. 42 63 14 669, e-mail: Anna.Kozajda@imp.lodz.pl





Jakość Powietrza Wewnętrznego - definicja i znaczenie dla zdrowia dzieci

Jakość Powietrza Wewnętrznego odnosi się do jakości powietrza wewnątrz budynków, opisywana jest przez **stężenie zanieczyszczeń oraz warunki termiczne** (temperatura i wilgotność względna), które mają wpływ na zdrowie, komfort i efektywność pracy ludzi przebywających wewnątrz tych pomieszczeń.

Termin „zanieczyszczenie powietrza wewnętrznego” nie obejmuje zanieczyszczenia związanego z technologią prowadzoną/wykorzystywaną w miejscu pracy, te kwestie są regulowane odrębnymi przepisami.

Jakość Powietrza Wewnętrznego stała się niezwykle ważnym tematem, ponieważ obecnie dzieci spędzają blisko 90% swojego czasu w pomieszczeniach (m.in. sale lekcyjne, domy, sale treningowe). Natomiast w badaniach wykazano, że poziom zanieczyszczeń w powietrzu wewnętrznym często jest wyższy niż w powietrzu atmosferycznym.

Skupienie się na zdrowiu dzieci i kwestiach związanych ze zdrowym środowiskiem ma wysoki priorytet w działaniach Unii Europejskiej (*WHO/Europa - Światowa Organizacja Zdrowia; UNECE - Europejska Komisja Gospodarcza Organizacji Narodów Zjednoczonych*).

Czynniki oddziałujące na Jakość Powietrza Wewnętrznego w salach lekcyjnych

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego:

- jakość powietrza zewnętrznego;
- stopień wymiany powietrza;
- zdolność wiązania związków chemicznych przez powierzchnie wewnętrzne;
- źródła zanieczyszczeń powietrza wewnątrz pomieszczenia (ludzie, zwierzęta, meble, materiały budowlane i wykończeniowe itp.).

Zewnętrzne źródła zanieczyszczeń:

- ruch drogowy;
- elektrociepłownie;
- inne zakłady przemysłowe;
- zanieczyszczenie związane z pracami budowlanymi;
- składowiska odpadów;
- aktywność rolnicza (np. opryski pestycydami).



Czynniki architektoniczne, wpływające na wnikanie do pomieszczeń zanieczyszczeń z zewnątrz:

- orientacja budynku;
- poziom kondygnacji;
- klasy z oknami na ulicę bądź podwórko/dziedziniec;
- zielone obszary (roślinność) wokół szkoły;
- parkingi i wyznaczone miejsca do palenia tytoniu pod oknami sal lekcyjnych.

Źródła zanieczyszczeń w otoczeniu budynku:

- otaczające powietrze (ruch uliczny, elektrownie, przemysł);
- ogrzewanie, piece i kominki w okolicznych budynkach;
- środowiskowy dym tytoniowy (palenie bierne);
- garaże;
- parkingi w pobliżu okien sal lekcyjnych;
- fajerwerki, zimne ognie i kadzidła;
- spirale i świece na komary/owady.

Wewnętrzne źródła zanieczyszczeń powietrza w salach lekcyjnych:

- kurz;
- materiały konstrukcyjne i izolacyjne;
- materiały wykończeniowe (pokrycie ścian, dywany, rolety, zastony);
- meblowanie;
- farby, rozpuszczalniki;
- woski, repelenty;
- kleje i żywice;
- kserokopiarki, drukarki, atramenty;
- produkty do czyszczenia/dezynfekcji;
- świece, zimne ognie i kadzidła;
- spirale na komary/owady;
- biocydy;
- kosmetyki;
- ludzie (wydychane powietrze, skóra);
- zwierzęta domowe, gryzonie, owady;
- zagrzybienie (wskutek nadmiernego zawilgocenia).

Zanieczyszczenia uwalniane wewnątrz pomieszczeń zamkniętych:

- formaldehyd inne lotne związki organiczne;
- ftalany, polibromowane niepalniacze, per- i polifluorowane związki chemiczne;
- chlorek winylu;
- trichloroetylen, tetrachloroetylen, amoniak;
- terpeny (limonen, alfa-pinen);
- fenol;
- naftalen;
- azbest;
- radon.



Zanieczyszczenia, pochodzące z powietrza atmosferycznego i gromadzące się w środowisku wewnętrznym:

- radon;
- trichloroetylen;
- kurz, pył zawieszony w powietrzu;
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (związki WWA);
- pyłki roślin.

Biologiczne zanieczyszczenia w powietrzu wewnętrznym:

- grzyby (pleśń);
- bakterie i wirusy;
- pyłki roślin;
- sierść zwierząt domowych, naskórek, drobne cząstki kału i moczu;
- insekty i ich pochodne (m.in. odchody karalucha, roztocze).

Źródła wewnętrzne zanieczyszczeń biologicznych - główna przyczyna:

- nawilżacze różnego typu i woda stojąca;
- wilgotne powierzchnie i materiały;
- warunkowo klimatyzacja (tylko jeśli jest nieprawidłowo serwisowana);
- meble tapicerowane, wykładziny i dywany;
- zwierzęta (alergeny są obecne przez wiele miesięcy po usunięciu źródła);
- zainfekowani ludzie.

Wentylacja sal lekcyjnych

Rola wentylacji wymiany/przepływu powietrza w jakości powietrza wewnętrznego:

- zapewnianie świeżego powietrza;
- usuwanie nagromadzonych zanieczyszczeń, rozcieńczanie ich stężenia;
- obniżanie temperatury.

Higieniczne aspekty wentylacji:

- ruch powietrza wspomaga parowanie, a zatem zazwyczaj ma działanie chłodzące na organizm;
- brak ruchu powietrza prowadzi do problemów z zawilgoceniem pomieszczenia/budynku oraz ma negatywny wpływ na metabolizm i stan termiczny organizmu ludzkiego, powodując dyskomfort i uczucie zmęczenia;
- uczucie przeciągu powoduje, że ludzie ograniczają wentylację (zamykanie okien), prędkość powietrza powyżej 0,3-0,5 m/s postrzegana jest jako przeciąg i może powodować uczucie chłodu;
- właściwa jakość powietrza powinna być osiągnięta nie tylko przez poprawę wentylacji, ale przede wszystkim poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń.



WENTYLACJA NA OSOBĘ

Zgodnie z zaleceniami:

- zapotrzebowanie na świeże powietrze $\approx 15-36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{osobę}$
- powietrze powinno być wymieniane min. 3-6 razy/godzinę

Przeciętne rzeczywiste warunki w salach lekcyjnych: $2 - 10 \text{ m}^3/\text{h}/\text{osobę}$

Metody wentylacji:

- wentylacja naturalna (okna, drzwi lub otwory wentylacyjne);
- wentylacja mechaniczna (z wentylatorami).

Niewystarczająca wentylacja naturalna powoduje szereg problemów:

- zwiększone zawilgocenie skutkujące zagrzybieniem;
- zwiększone stężenie bakterii, wirusów i grzybów;
- zwiększone stężenie zanieczyszczeń chemicznych w powietrzu;
- nieprzyjemne zapachy.

Zarządzanie jakością powietrza wewnętrznego Narzędzia dla szkół

Cechy list kontrolnych stosowanych w celu zapewnienia dobrej jakości powietrza wewnętrznego:

- dają możliwość dostosowania do indywidualnych potrzeb szkoły;
- nie generują kosztów lub są niskokosztowe;
- nie wymagają specjalistycznych szkoleń personelu;
- są dobrowolne;
- opierają się na zdrowym rozsądku;
- wspomagają proces uczenia się;
- zwiększają efektywność uczniów i nauczycieli;
- nakładają odpowiedzialność na zarząd szkoły i instytucje odpowiedzialne za utrzymanie szkoły.

Korzyści z używania narzędzi dla szkół:

- większa wydajność/efektywność uczniów i nauczycieli;
- szybsza i bardziej ekonomiczna reakcja na problemy;
- spokojna atmosfera dla personelu, uczniów i rodziców;
- redukcja kosztów utrzymania, wydatków na naprawy i uniknięcie natychmiastowych opłat za interwencje techniczne;
- wsparcie szkoły w zakresie edukacji uczniów.



Rola szkolnych pielęgniarek:

- zapewniają komunikację między personelem szkolnym, rodzinami dzieci i pracownikami służby zdrowia;
- zapewniają badania przesiewowe pod kątem występowania problemów zdrowotnych;
- zapewniają uczniom bezpośrednią opiekę zdrowotną;
- promują zdrowe środowisko szkolne;
- promują zdrowie.

Metody zmniejszania poziomu zanieczyszczeń w powietrzu wewnętrznym:

- zmniejszenie emisji (certyfikowane materiały budowlane i wykończeniowe, stosowanie czystszej „zielonej” energii i lepszego technologicznie sprzętu);
- poprawa projektowania nowych budynków szkolnych (nowoczesne systemy grzewcze, odpowiednie materiały konstrukcyjne i pokryciowe, itp.);
- poprawianie wentylacji (komin, wyciągi, okna, otwory wentylacyjne, systemy wentylacyjne);
- regulacje prawne;
- edukacja personelu (bezpyłowe sprzątanie, odpowiednia wentylacja, wolne od dymu pomieszczenia wewnętrzne, mniejsze zużycie chemikaliów).

Znaczenie wentylacji:

- zapewnianie świeżego powietrza;
- usuwanie nagromadzonych zanieczyszczeń, rozcieńczanie ich stężenia;
- obniżanie temperatury.

Szacuje się, że połowa wszystkich problemów związanych z jakością powietrza wewnętrznego spowodowanych jest niewłaściwą wentylacją.

Zarządzanie jakością powietrza wewnętrznego w budynku szkolnym obejmuje poniższy schemat postępowania:

1. Działania profilaktyczne:

- właściwa konserwacja zapobiegawcza budynków i wyposażenia;
- właściwe, dokładne procedury i praktyki dotyczące czyszczenia/sprzątania;
- szkolenia kierownictwa i personelu szkoły.

2. Reakcja na problemy:

- natychmiastowe zabezpieczanie i likwidacja awarii budynków i urządzeń;
- sprawdzanie wszystkich problemów/skarg dotyczących jakości powietrza wewnętrznego w celu ustalenia i usunięcia przyczyn.



3. Przestrzeganie przepisów i zaleceń:

- Współpraca z interesariuszami i przestrzeganie wszystkich lokalnych i krajowych przepisów oraz norm dotyczących jakości powietrza wewnętrznego w szkołach.

4. Włączenie do działań nauczycieli i pozostałego personelu tak, aby obserwowali i reagowali na:

➤ Wentylację:

- należy natychmiastowo podejmować działania przy awarii każdego sprzętu wentylacyjnego (hałas, nieprzyjemny zapach, zbyt wysoka temperatura, problemy z przepływem powietrza, odczuwanie dyskomfortu).

➤ Potencjalne zanieczyszczenia:

- nie należy przynosić i używać odświeżaczy powietrza, świec, kadzideł czy pestycydów;
- należy minimalizować narażenie na chemikalia;
- każdorazowo należy znaleźć źródła wycieków wody, plam wilgoci na powierzchni, widocznej pleśni czy obecności szkodników lub gryzoni.

➤ Czystość:

- należy przygotować i wdrożyć procedury sprzątania (częstotliwość, zakres i sposób) oraz egzekwować ich wykonanie;
- odpady należy przechowywać w pojemnikach;
- rozlane płyny muszą być natychmiast usuwane (szczególnie z dywanów / wykładzin dywanowych).

Tworzenie w szkole zespołu do spraw jakości powietrza wewnętrznego

Nauczyciel przedmiotów ścisłych (szkolny koordynator działań) powinien przejąć inicjatywę odnośnie poprawy jakości powietrza wewnętrznego i włączyć swoje działania do programu nauczania przedmiotów ścisłych.

Uczniowie wyższych klas szkół podstawowych powinni zostać włączeni do monitorowania jakości powietrza wewnętrznego w szkole przy wsparciu i pod kierunkiem nauczyciela.

Zespół ds. jakości powietrza wewnętrznego:

- Koordynator zespołu;
- Nauczyciele, dyrekcja;
- Uczniowie i rodzice;
- Personel administracyjny i techniczny;
- Szkolna pielęgniarka.

- przygotowanie list kontrolnych do wypełniania przez nauczycieli;
- inspekcja szkoły, ustalenie priorytetów;
- komunikacja w zakresie jakości powietrza wewnętrznego z rodzicami i instytucjami medycznymi sprawującymi opiekę zdrowotną nad uczniami.



Lista kontrolna dotycząca poprawy jakości powietrza wewnątrz w salach lekcyjnych do wypełnienia przez nauczycieli powinna zawierać sprawdzenie:

- ogólnej czystości;
- zawilgocenia;
- komfortu termicznego (temperatura, wilgotność względna);
- wentylacji;
- odczucia zapachów (uczniowie mogą nieumyślnie wprowadzić zanieczyszczenia do powietrza w sali lekcyjnej na świeżo upranych ubraniach lub ubraniach zabrudzonych różnymi chemikaliami (w tym przesiąkniętych dymem tytoniowym) lub nowych ubraniach);
- materiałów (piśmiennych, plastycznych, odczynników, środków czystości itp.) i sposobu ich przechowywania.

Listą kontrolną dla sal lekcyjnych należy objąć również sale do zajęć z plastyki/sztuki, laboratoria, sale komputerowe, szatnię i inne pomieszczenia, z których korzystają dzieci.

Lista kontrolna dotycząca poprawy jakości powietrza wewnętrznego do wypełnienia przez personel techniczny dbający o budynek szkoły:

- ogólna czystość;
- stan i czystość toalet;
- magazyn;
- zawilgocenie / zagrzybienie;
- komfort termiczny;
- wentylacja;
- sprawdzanie źródeł niewyjaśnionych zapachów;
- urządzenia do spalania / system grzewczy;
- drukarki / kserokopiarki;
- naprawy i remonty;
- zwalczanie szkodników / gryzoni;
- gospodarowanie odpadami.

Lista kontrolna dla wody, urządzeń sanitarnych i higieny w szkołach:

- ocena stanu toalet;
- ocena stanu urządzeń do mycia rąk;
- liczba uczniów przypadających na jedną toaletę (wg wytycznych WHO, 2009);
- zapewnienie artykułów higienicznych;
- uznanie / zrozumienie wpływu stanu i dostępności urządzeń sanitarnych na zdrowie i wyniki edukacyjne;
- mapowanie i opis systemu wodno-sanitarnego w szkole;
- codzienne czyszczenie i konserwacja istniejących urządzeń sanitarnych;
- kontrola wilgoci w budynku szkolnym i dookoła niego:
 - naprawa wycieków i kapania,
 - odprowadzenie wody z rynien z dala od budynku szkoły.



Działania mające na celu ograniczenie ryzyka dla zdrowia wynikającego z obecnych wewnątrz pomieszczeń zanieczyszczeń chemicznych

Plan działań podejmowanych w celu obniżenie stężenia FORMALDEHYDU:

1. Wybór odpowiednich, dedykowanych do sal lekcyjnych mebli i tkanin obiciowych/dekoracyjnych oraz innych materiałów i sprzętów, które nie zawierają formaldehydu lub zawierają go w jak najmniejszym stopniu (certyfikaty niskiej emisji).
2. Wymianę mebli w salach lekcyjnych należy przeprowadzać podczas letnich wakacji.
3. Informacje o meblach (data produkcji, czas wietrzenia i inne cechy materiałów z których mebel został wykonany) powinny być zbierane w formie dokumentacji.
4. Kupując meble, należy upewnić się, czy można je wietrzyć przez utrzymanie okien całkowicie otwartych tak długo, jak to możliwe. Wysoka emisja formaldehydu z nowych mebli i materiałów obiciowych/wykończeniowych spada po 6-8 tygodniach wietrzenia.
5. Stosując produkty zawierające formaldehyd, zawsze należy podejmować takie czynności w pomieszczeniu, które można wietrzyć podczas i po ich użyciu.
6. W pomieszczeniach, w których może zachodzić emisja formaldehydu należy utrzymywać temperaturę i wilgotność względną na najniższym poziomie komfortu (emisja i stężenie formaldehydu w pomieszczeniach wzrasta wraz ze wzrostem temperatury i wilgotności).
7. Należy podnieść świadomość nauczycieli i pozostałego personelu odnośnie zapobiegania narażeniu na formaldehyd (np. aby wybierając / kupując artykuły, zawsze sprawdzano informacje o składzie, wszystkie nowe ubrania powinny być wyprane przed pierwszym użyciem, nie używać odświeżaczy powietrza).
8. Warto umieścić w klasie odpowiednie gatunki roślin, które pochłaniają formaldehyd (scindapsus, sanseweria, dracena, filodendron, skrzydłokwiat itp.). Oprócz formaldehydu rośliny te posiadają zdolność pochłaniania innych lotnych związków organicznych m.in. benzen, ksylen, toluen.

Plan działań podejmowanych w celu obniżenie stężenia BENZENU:

1. Zapobieganie wnikaniu benzenu z powietrza zewnętrznego (utrzymywać lokalizacje np. parkingów i miejsc wyznaczonych do palenia tytoniu z dala od okien sal lekcyjnych).
2. Kontrola i ścisłe egzekwowanie zakazu palenia w pomieszczeniach szkolnych (toalety!).
3. Wprowadzenie zakazu używania benzenu wewnątrz budynku szkoły, z wyjątkiem pomieszczeń wyposażonych w dygestorium (wyciąg laboratoryjny).
4. Wprowadzenie obowiązku wietrzenia pomieszczenia w trakcie i po użyciu produktów zawierających benzen (np. farby/lakiery, rozpuszczalniki).



5. Wprowadzenie procedur postępowania z pozostałościami produktów zawierających benzen (np. farby, lakiery) jak z odpadami niebezpiecznymi (zgodne z instrukcjami dotyczącymi segregacji/ postępowania z odpadami niebezpiecznymi).

Plan działań podejmowanych w celu obniżenie stężenia Lotnych Związków Organicznych (LZO):

1. Zapobieganie wnikaniu benzenu z powietrza zewnętrznego (utrzymywać lokalizacje np. parkingów i miejsc wyznaczonych do palenia tytoniu z dala od okien sal lekcyjnych).
2. Wybieranie produktów/artykułów, które nie zawierają LZO.
3. Przechowywanie produktów będących źródłem LZO poza pomieszczeniami, w których przebywają dzieci.
4. Używanie produktów będących źródłem LZO (różnego typu środki czyszczące, farby, lakiery) zgodnie z instrukcjami producenta.
5. Wietrzenie pomieszczeń podczas i po używaniu produktów będących źródłem LZO.
6. Kupowanie i przechowywanie produktów, będących źródłem LZO w ilościach, które zostaną zużyte natychmiast lub w możliwie krótkim czasie. Nadmiar nie zużytych substancji należy usuwać zgodnie z zaleceniami producenta podanych w instrukcji dotyczącej segregacji i usuwania odpadów na produkcie (np. w zamkniętych lub otwartych pojemnikach).
7. Nigdy nie należy mieszać produktów, które są źródłem LZO, z wyjątkiem sytuacji, kiedy producent zaleca to w instrukcji do produktu.
8. Należy bezwzględnie wprowadzić działania ograniczające narażenie na formaldehyd i benzen w szkole i w środowisku zamieszkania (podniesienie świadomości rodziców).

Zapobieganie niekorzystnym skutkom zdrowotnym ekspozycji na pył PM₁₀:

- Monitorowanie aktualnych informacji i komunikatów dotyczących stanu jakości powietrza i poziomów zanieczyszczeń wydawanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska i Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska.

Aktywność uczniów na powietrzu należy planować zgodnie z prognozą i aktualnym stężeniem PM₁₀!

Plan działań zapobiegających wnikaniu cząstek stałych z powietrza atmosferycznego do wnętrza budynku szkolnego:

1. Dokładne wietrzenie sal lekcyjnych przed i po lekcjach, a także podczas przerw, ale w czasie gdy ruch drogowy na zewnątrz jest niewielki. Należy unikać otwierania okien w czasie korków oraz w czasie, gdy rodzice parkują w pobliżu szkoły. Należy skierować do rodziców prośbę, aby nie czekali na dzieci z uruchomionymi silnikami.



2. W okresach podwyższonego stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu atmosferycznym (PM_{10} i $PM_{2.5}$), czyli kiedy możliwości wietrzenia sal lekcyjnych są ograniczone, należy unikać czynności i aktywności zwiększających zapylenie pomieszczeń (np. remonty, w tym drobne typu wiercenie w ścianach).
3. Należy zapewnić odpowiednią wentylację pomieszczeń innych niż sale lekcyjne (korytarze, szatnie, sale gimnastyczne), mechaniczną wentylację w kuchni i w pomieszczeniach sanitarnych.

Ogólne instrukcje dotyczące użytkowania pomieszczeń:

1. Sale lekcyjne należy sprzątać po zakończeniu lekcji i zajęć z dziećmi.
2. Podłogi i meble powinny być czyszczone na mokro dobrze odcisniętą ściereczką z mikrofibry. Pomieszczenia i podłogi powinny być codziennie odkurzone. Najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie mokrych odkurzaczy z filtrami HEPA. Jeśli filtr HEPA jest zbyt zapchany, przestaje działać i nie spełnia już swojej roli. Ważne jest zatem częste ich czyszczenie (mycie filtrów HEPA) lub wymiana.
3. Możesz zainstalować odpowiednie urządzenia do oczyszczania powietrza, które pochłaniają cząstki stałe (pył PM) i zanieczyszczenia chemiczne.
4. Jeśli budynek szkoły jest ogrzewany przez piece opalane paliwami stałymi, użyj suchego twardego drewna. Utrzymuj ogólne instrukcje dotyczące opalania.
5. Zastąp paliwa stałe paliwami czystszyimi i energią (np. energia słoneczna, energia elektryczna, gaz ziemny) tak szybko, jak to możliwe, biorąc pod uwagę redukcję emisji z tych pieców.
6. Regularnie czyść i konserwuj urządzenia grzewcze, wentylacyjne i kominy. W przypadku pieców na paliwa płynne i gazowe przed rozpoczęciem sezonu grzewczego upewnij się, że palniki są odpowiednio wyregulowane.
7. Zainstaluj urządzenie monitorujące CO w pomieszczeniach.

Plan działań mających na celu obniżenie stężenia CO₂:

1. W salach lekcyjnych bez mechanicznego systemu wentylacji, okna należy otwierać podczas każdej przerwy.
2. Sale lekcyjne powinny być dokładnie wietrzone rano i po południu, a także przed i po każdej lekcji.
3. W salach lekcyjnych powinien być zainstalowany monitor stężenia CO₂.

Zarządzanie środowiskiem wewnętrznym w odniesieniu do substancji chemicznych zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego, emitowanych do powietrza wewnętrznego przez sprzęt i materiały wykończeniowe:

1. Należy unikać instalowania żaluzji wewnętrznych PCV, które zwykle zawierają ftalany, bisfenole i środki spowalniające palność oraz zastan o zmniejszonej palności zawierających polibromowane środki spowalniające palność.
2. Należy unikać podłóg wykonanych z PCV i wybierać materiał na podłogi nie zawierający ftalanów.
3. Jeśli podłoga została wykonana z PCV, należy często stosować praktykę czyszczenia na mokro.



4. W salach lekcyjnych nie należy używać mebli tapicerowanych o zmniejszonej palności.
5. Jeśli konieczne jest wyposażenie sali lekcyjnej w dywany, należy wybierać dywany tkane zamiast dywanów zawierających kleje, ftalany, bromowane środki spowalniające palność czy inne chemikalia.

Plan działań mających na celu utrzymanie optymalnej temperatury i wilgotności względnej powietrza:

1. Salę lekcyjną należy wyposażyć w termometr i kontrolować jego wskazania, tak aby zapewnić optymalną temperaturę (21°C) i nie przegrzewać pomieszczeń w okresie zimowym.
2. W związku ze zmianami klimatu należy przygotować się na izolację budynku i zwiększenie odporności na wysoką temperaturę powietrza atmosferycznego, instalując osłony zewnętrzne. Jeśli jedynym rozwiązaniem jest wyposażenie sali lekcyjnej w żaluzje wewnętrzne lub zasłony, należy wybierać takie, które nie zawierają substancji chemicznych zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego i zapewnić ich odpowiednie czyszczenie.
3. Wokół szkoły należy wykonać nasadzenia z niealergizujących drzew i krzewów.
4. Salę lekcyjną należy wyposażyć w higrometr i kontrolować jego wskazania, tak aby zapewnić możliwie optymalną wilgotność względną powietrza. Należy unikać zbyt suchego powietrza, a w celu podniesienia wilgotności można umieścić w salach lekcyjnych rośliny, a jeśli to działanie nie przyniesie efektu, można wstawić nawilżacze.
5. W okresie upałów wieczorami należy zapewnić odpowiednią wentylację wewnątrz pomieszczeń w budynkach po termomodernizacji, tak aby schłodzić wnętrze.

Proponowane działania przeciwko zagrzybieniu

1. Należy monitorować wilgotność względną powietrza (higrometr powinien być zainstalowany w sali lekcyjnej) i unikać zbyt wysokiej wilgotności powietrza.
2. W sali lekcyjnej należy zapewnić prawidłową i równomierną wentylację (ruch powietrza we wszystkich kątach pomieszczenia).
3. Sala lekcyjna musi być równomiernie ogrzewana, należy zapobiegać powstawaniu zimnych powierzchni.
4. Rośliny rosnące w doniczkach w sali lekcyjnej należy podlewać adekwatnie do potrzeb, bez przelewania podłoża. Jeśli to możliwe można użyć specjalnego materiału, który utrudnia rozwój grzybów.



Podsumowanie

Jakość powietrza wewnętrznego jest istotnym elementem zdrowego środowiska szkolnego. Czyste powietrze w salach lekcyjnych jest szczególnie ważne w szkołach ponieważ rosnące i rozwijające się dzieci są bardzo wrażliwe na niebezpieczne substancje chemiczne. Narażenie na niską jakość powietrza w salach lekcyjnych może utrudniać wykonywanie zadań przez ucznia i zmniejszać efektywność nauki, a także obniżać wyniki testów.

Dbłość o czyste powietrze wewnątrz pomieszczeń wymaga zapewnienia w salach lekcyjnych materiałów o niskiej emisji związków chemicznych, odpowiedniej wentylacji, właściwych metod i procedur sprzątania oraz kontroli temperatury, wilgotności i zagrzybienia.

Dobra jakość powietrza wewnętrznego stanowi gwarancję komfortu, zdrowia i bezpieczeństwa zarówno dzieci, jak i nauczycieli.

