



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

Problematika plísni - stanovisko SZÚ

Plísně jsou mikroskopické houby, které rostou všude tam, kde je dostatek vlhkosti. Při růstu vytvářejí reprodukční orgány, ze kterých uvolňují do okolního ovzduší spory (rozmnožovací částice). Ty jsou velmi malé a lehké a tak jsou unášeny vzduchem na velké vzdálenosti. Plísně patří k významným faktorům, které mohou velmi negativně ovlivnit zdraví člověka zejména z hlediska jejich podílu na vzniku celé řady alergických a mykotických onemocnění. Z důvodu výše uvedeného působení na zdraví nelze výskyt plísni v bytech lidí podceňovat. Proto základním hygienickým doporučením je, aby se ve vnitřním prostředí člověka nevyskytovaly viditelné nárůsty plísni na površích.

Vyhodnocení zdravotního rizika výskytu plísni v bytech - odborné stanovisko

Plísně a jejich výskyt

Plísně jsou mikroskopické houby, které rostou všude tam, kde je dostatek vlhkosti. Při růstu vytvářejí reprodukční orgány, ze kterých uvolňují do okolního ovzduší spory (rozmnožovací částice). Ty jsou velmi malé a lehké a tak jsou unášeny vzduchem na velké vzdálenosti.

Ve venkovním prostředí rostou nejčastěji na rostlinném odpadu a v půdě. Ve venkovním ovzduší se vyskytují převážně od jara do podzimu. V závislosti na vlhkosti může být koncentrace spor plísni až několik desítek tisíc v metru krychlovém vzduchu - viz zpravodajství Pylové informační služby.

Uvnitř budov mohou plísně růst a rozmnožovat se na zdech nebo i předmětech. Viditelné porosty těchto mikroskopických hub jsou doprovázeny zvýšenou koncentrací spor plísni v ovzduší.

Podmínky výskytu plísni

Základní podmínkou je určitý obsah vody v substrátu, na kterém rostou. Vlhkost na površích, tedy hlavně na vnitřním povrchu zdí, je základní podmínkou pro růst a rozmnožování plísni v interiéru.

Příčiny vlhkosti zdí v bytech:

1. stavební závady

2. nevhodné užívání bytu

ad 1. Stavební závadou je nejčastěji zatékání vody do objektu, ať už střechou nebo netěsnostmi kolem oken, vztlínání půdní vlhkosti nebo kondenzovaná vodní pára z ovzduší v místě kde je snížená tepelně-izolační schopnost části obvodové konstrukce tzv. "tepelný most". V těchto případech dochází k přísunu vody do zdí většinou dlouhodobě, mnohdy i v malém množství. K vyřešení je nutno stavební závadu odstranit.

Do skupiny stavebních závad lze zařadit i různé havárie jako prasklé vodovodní potrubí, vedení kanalizace či



vyplavení sousedy. V těchto případech je naopak přísun vody do zdí většinou jednorázový a velký.

ad 2. K nevhodnému užívání bytu, v jehož důsledku rostou plísně na zdech, patří zejména činnosti spojené s vytvářením vodní páry, jako je vaření, praní a sušení v kombinaci s nedostatečným větráním. Pára, která není odvětrána, na zdech kondenzuje a posléze se do zdí vsakuje.

Růst plísní v bytech je ovlivňován i nedostatečným či nárazovým vytápěním bytu a neprováděním řádného úklidu. V poslední době stále častěji dochází k růstu plísní v bytech z důvodů jejich nevhodného užívání. Především zvýšení cen za vytápění vede k tomu, že se v domácnostech méně topí a málo větrá. To, že nepohybující se vzduch podporuje růst plísní je vidět v rozích, koutech a za nábytkem, kde rostou plísně v takových bytech nejčastěji. Právě pohybující se vzduch pomáhá zdivo vysušovat. Bohužel, stále častěji je v bytech sušeno prádlo, což je další z příčin rozmnožování plísní v bytech stejně jako nadbytečné užívání zvlhčovačů vzduchu. Plísně jsou časté i v bytech s plastovými okny, v bytech s nevhodně provedenými stavebními úpravami nebo v těch domácnostech, kde je příliš mnoho často zalévaných květin. K nevhodně užívaným bytům lze zařadit i byty málo užívané, to je málo vytápěné a nedostatečně větrané, nebo s nevhodnou stavební úpravou (např. zasklení lodžii).

Ve všech těchto případech je nápravným opatřením odstranění příčiny a provádění řádného úklidu.

Vliv plísní na zdraví

Plísně patří k významným faktorům, které mohou velmi negativně ovlivnit zdraví člověka zejména z hlediska jejich podílu na vzniku celé řady alergických a mykotických onemocnění.

- Spóry mikromycet jsou závažnými **alergeny** ve vnitřním ovzduší budov. V závislosti na koncentraci spor plísní v ovzduší může dojít k alergickému onemocnění včetně astma bronchiale. Alergie na plísně je častá zejména u dětí. Mezi atopiky je 20-30 % alergických na plísně. Více jsou alergické na plísně děti.
- I když toxinogenní mikromycety a mykotoxiny (sekundární metabolity plísní) působí především v potravinách a jsou příčinou tzv. dietární expozice, některé spory plísní obsahují také **mykotoxiny**. Mykotoxiny patří mezi nízkomolekulární neproteinové komponenty, produkované myceliem. Mohou vyvolat akutní toxickou reakci a mají mutagenní, teratogenní, karcinogenní a estrogení efekt.
- Při růstu plísně produkují **těkavé organické látky**, některé z nich člověk vnímá jako plísňový zápach. Tyto látky mohou poškozovat sliznice dýchacích cest, dráždí oči, v nose a krku, způsobují bolesti hlavy a podráždění pokožky.
- Plísně mohou poškozovat zdraví člověka i tím, že způsobují **mykotická onemocnění**. Plísně v bytech nejsou v běžných podmínkách příčinami vzniku mykotických onemocnění.

Hodnocení výskytu plísní v bytech

Z důvodu výše uvedeného působení na zdraví nelze výskyt plísní v bytech lidí podceňovat. Proto základním hygienickým doporučením je, aby se ve vnitřním prostředí člověka nevyskytovaly viditelné nárůsty plísní na površích.



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

Limit pro výskyt plísni v bytech není uveden v současné době v žádném legislativním podkladu v ČR, v rámci Evropské unie ani jinde ve světě. Existuje limit pro výskyt plísni stanovený **vyhláškou č. 6/2003 MZČR** O fyzikálních, chemických a biologických ukazatelích pro vnitřní prostředí pobytových místností zákona č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, a to **500 KTJ plísni/m³ vzduchu**. Přestože byty nejsou, dle výkladu zákona, pobytovými místnostmi, orientačně považujeme výskyt spor mikromycet ve vnitřním ovzduší nad výše uvedeným limitem za závažnou kontaminaci.

Požadavky na metody pro stanovení koncentrace bakterií a plísni ve vnitřním prostředí pobytových místností

Ve vnitřním prostředí jsou bakterie a plísně přítomny téměř vždy jako součást živé přírody. V některých případech však mohou zvýšené koncentrace bakterií a plísni ohrozit lidské zdraví vnímavých jedinců.

Principy používaných metod

Podstata metody spočívá v dopadu bakterií nebo plísni (spor nebo fragmentů mycelia) z definovaného množství vzduchu na živné agarové medium v Petriho miskách. Principem stanovení je pak počítání kolonií bakterií nebo plísni vyrostlých po aerobní kultivaci na agarových půdách. Řádně označené Petriho misky jsou uloženy v co nejkratší době do termostatu, ve kterém se inkubují dnem vzhůru. Pro přenos misek mezi odběrovým místem a laboratoří se používají chladicí přenosné tašky/kabely. Inkubace se provádí při 30 °C +/- 1 °C po dobu 48 až 72 hodin (bakterie) nebo při 25 °C +/- 1 °C po dobu 5 dnů (plísň). Po inkubaci se spočítají vyrostlé kolonie bakterií nebo plísni.

Uvedeným postupem je možno hodnotit jednak požadované snížení koncentrace bakterií nebo plísni při používání přístrojů na úpravu vzduchu v interiéru (čističe vzduchu, klimatizace s filtrací vzduchu), tak nežádoucí zvýšení koncentrace bakterií nebo plísni v ovzduší, ke kterému může docházet např. používáním čističů vzduchu se zanesenými filtry, nedostatečnou péčí o čistotu vody ve zvlhčovačích vzduchu, nárůstem mikroorganismů na zdech interiérů v důsledku nevhodné péče o interiér nebo stavební závady, nedodržením hygienického režimu, aktivitou lidí související s prašností atd.

Požadavky na metody stanovení koncentrace bakterií a plísni ve vnitřním prostředí pobytových místností

Požadavky na odběr vzorku

Odběr je prováděn dle Přílohy č. 3 k vyhlášce č. 6/2003 Sb.

Množství odebraného vzduchu závisí na typu aeroskopu a na čistotě prostředí.

Požadavky na metodu (specifikace přístroje)

Dle přílohy č. 3 k vyhlášce č. 6/2003 Sb.



Doporučené měřicí metody

Standardní operační postupy pro vyšetřování mikroorganismů v ovzduší a pro hodnocení mikrobiologického znečištění ovzduší ve vnitřním prostředí. (viz: Klánová K, Vrkoslavová J. Standardní operační postupy pro vyšetřování vnitřního prostředí. Acta Hyg Epidemiol Microbiol. 2021;(4):1-22).

Hodnocení zdravotního rizika

Zdravotní rizika výskytu plísní v bytech závisí na

- délce expozice
- stavu imunitního systému člověka
- druhu plísně

Tyto faktory je potřeba posoudit podle situace v konkrétním případě.

Zdravotním rizikem je

1 Inhalace směsné populace plísní, pokud je v ovzduší bytu ve vyšší koncentraci než ve venkovním ovzduší.

Ovzduší se vyšetřuje aeroskopem standardním operačním postupem (Standardní operační postupy pro vyšetřování mikroorganismů v ovzduší a pro hodnocení mikrobiologického znečištění ovzduší ve vnitřním prostředí. (Klánová K, Vrkoslavová J. Standardní operační postupy pro vyšetřování vnitřního prostředí. Acta Hyg Epidemiol Microbiol. 2021;(4):1-22.)

2 Přítomnost druhu plísně (v ovzduší bytu v koncentraci vyšší než ve venkovním prostředí nebo na površích v bytě), která je považována za biologický činitel, který může způsobit onemocnění člověka, tj. inhalace druhů *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium marnefei* aj.

Určení druhu plísní se provádí po jejich izolaci z ovzduší nebo povrchů makroskopickou a mikroskopickou determinací podle příslušné odborné literatury.

3 Přítomnost druhu plísně (v ovzduší bytu v koncentraci vyšší než ve venkovním prostředí nebo na površích v bytě), která je považována za biologický činitel, u kterého není pravděpodobné, že by mohl způsobit onemocnění člověka, ale která je významná produkcí těkavých organických látek (např. *Aspergillus versicolor*, *Trichoderma viridae*), mykotoxinů (např. *Aspergillus ochraceus*, *Stachybotrys chartarum*) nebo která je uváděna v souvislosti s výskytem mykotického onemocnění člověka (např. *Aspergillus niger*, rod *Rhizopus*) v odborné literatuře.

Určení druhů plísní se provádí po jejich izolaci z ovzduší nebo povrchů mikroskopickou determinací podle příslušné odborné literatury.



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

V rámci postupu při hodnocení výskytu plísní v bytech je nutno:

- a) zhodnotit závažnost kontaminace vláknitými mikromycetami a jejich spory v konkrétním vnitřním prostředí objektu resp. bytu.
- b) odebrat vzorky, analyzovat a zhodnotit orientačně ve vztahu k hodnotě uvedené ve vyhlášce č.6/2003
- c) provést rodovou a druhovou identifikaci, výsledky posoudit podle výše uvedených kritérií
- d) posoudit ve vztahu ke zdravotnímu stavu obyvatel bytu (dokladovanému)
- e) navrhnout vhodnou desinfekci
- f) v odůvodněných případech provést kontrolu účinnosti desinfekce
- g) předat odborné stanovisko obsahující popis situace a popis rozsahu a výskytu plísní místně příslušnému stavebnímu úřadu jako podklad k dalšímu postupu

Podrobný postup, používaný odborným pracovištěm Centra epidemiologie a mikrobiologie SZÚ při řešení výskytu plísní v bytech je uveden v příloze.

Příloha

Postup vypracovaný a používaný Centrem epidemiologie a mikrobiologie SZÚ:

- 1 Provádíme makroskopické **šetření v lokalitě spolu s mikrobiologickou kontrolou kontaminace vnitřního ovzduší** dle standardních metodik ve standardních operačních postupech akreditované laboratoře.
- 2 Identifikujeme ze vzorků ovzduší i vzorků stěrů z nárůstů plísně. **Rodová, příp. druhová identifikace mikromycetů** umožňuje cíleně aplikovat dezinfekční přípravek a zároveň může označit i závažné alergenní druhy plísní.
- 3 Zjišťujeme příčinnou a dokladovanou (dětský lékař, praktický lékař, alergolog) **souvislost výskytu plísní v bytě s výskytem alergického onemocnění** či vyšší nemocností, zvláště u dětí uživatelů šetřeného bytu.
- 4 Na základě všech získaných výsledků, doporučujeme **odborný postup likvidace plísní** vždy dezinfekcí za použití vhodného dezinfekčního přípravku s fungicidním účinkem na plísně s vhodnou aplikační metodou, kterou si buď uživatel dle závažnosti a rozsahu napadení provede sám anebo si zajistí odborně výkonnou firmu, která má osvědčení (odbornou způsobilost) o likvidaci plísní. Při doporučování odborného postupu likvidace plísní represivní dezinfekcí je třeba postupovat komplexně, abychom nevnášeli další chemické látky - alergeny do prostředí.
- 5 V případě, že se v bytě makroskopicky nevyskytuje nárůst plísní a kontaminace spory plísní ve



vnitřním ovzduší je vysoká, doporučujeme speciální dezinfekční metodu suchým aerosolem odbornou firmou.

6 V případě likvidace plísni výkonnou firmou doporučujeme mikrobiologickou **kontrolu účinnosti represivního dezinfekčního zásahu**.

7 Likvidace vláknitých mikromycet dezinfekcí je pouze nezbytným represivním opatřením. Po dezinfekčním zásahu doporučujeme následné **odstranění příčin výskytu a rozvoje plísni** na základě posouzení odborníkem ze stavebnictví. Jen tak je možno dosáhnout trvalého odstranění vláknitých mikromycet.

Citovaný materiál:

– SOP-NRL/DS-14-16: (NRL pro dezinfekci a sterilizaci, SZÚ, Praha). Stanovení fungicidní účinnosti chemických látek na mikroskopické vláknité houby - plísně při jejich aplikaci v terénu. Hodnocení kontaminace lokality mikroskopickými vláknitými houbami-plísněmi. Likvidace mikroskopických vláknitých hub- plísni v kontaminované lokalitě.

Použitá literatura:

–Paříková J., Ostrý V., Váňová M., Orlita A., Zelenková J.: Metodický postup dezinfekce mikroskopických hub v pracovním a životním prostředí. AHEM, Příloha č. 2/1998, SZÚ Praha, 1998

–Paříková J., Kučerová I.: Jak likvidovat plísně, Grada Publishing s. r. o., U průhonu 22, Praha 7, 2001

–Malíř F., Ostrý O. a kolektiv: Vlákňité mikromycety (plísně), mykotoxiny a zdraví člověka, NCO NZO, Vinařská 6, Brno, 2003

–Vyhláška č. 6/2003 MZČR O fyzikálních, chemických a biologických ukazatelích pro vnitřní prostředí obytných místností

–Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů