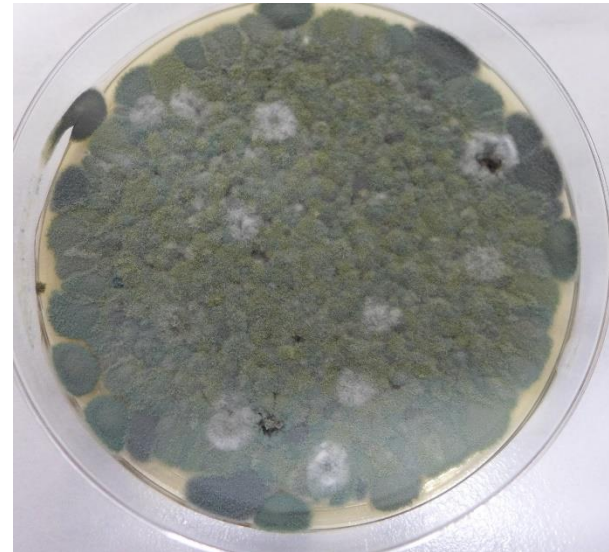


Skryté stavební závady jako zdroj plísní v interiéru

Ilona Kukletová





- **Vnitřní prostředí staveb**

stanovení napadení biologickými činiteli, monitoring mikrobiální kontaminace vzduchu, akreditované odběry, stanovení fyzikálně chemických vlastností, průvodní měření ke stanovení napadení plísněmi v obytných prostorách spočívající v identifikaci tepelných mostů pomocí infračervené kamery, měření těkavých organických látek v bytech, provozovnách, vlhkosti zdí

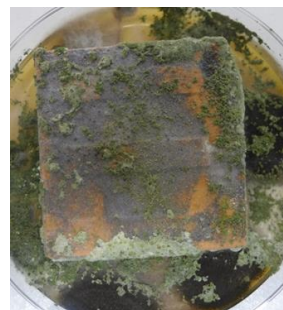
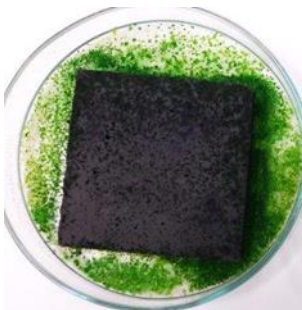


- **Fasády**

Stanovení napadení fasád biologickými činiteli, fyzikálně chemické vlastnosti, průvodní měření na fasádách bytových domů jako doplněk ke stanovení biologického napadení budovy, detailní sledování biodeteriogenních oživení ploch pomocí přenosného mikroskopu

- **Zkoušky odolnosti vůči napadení biologickými činiteli**

Soubor akreditovaných zkoušek, které stanovují odolnost napadení materiálu plísněmi a řasami. Zkoušky lze doplnit simulací stárnutí materiálu.



Pro vznik a následné klíčení plísní musí být splněny následující podmínky:

- existence spor
- přítomnost kyslíku
- vhodná teplota - 10 – 30 °C,
- výživný substrát
- dostupnost vody – vlhkost nemusí být nijak vysoká

Zdroje plísní:

- z venkovního prostředí – větráním nebo infiltrací
- vnitřní zdroje – do budov se dostávají kontaminovanými předměty



Příčiny napadení objektu

- snížení povrchových teplot konstrukce, ke které dochází na základě vzniku tepelných mostů
- nestandardní teploty a relativní vlhkosti vzduchu v interiéru- např. zvýšená vlhkost u novostaveb, havárie
- změna proudění vzduchu - např. výměna lokálního vytápění za ústřední , může také ovlivnit střídání extrémních teplot v ranních a večerních hodinách
- změna dispozice - v rámci rekonstrukce zřízením nové koupelny, mrazírny, sušárny apod.
- zvýšení počtu osob, změna užívání bytu
- špatné větrání a chybné užívání bytu

SPRÁVNÉ VĚTRÁNÍ

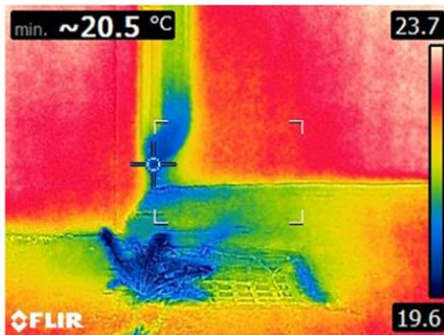
- každé 2–3 hodiny,
- krátce, ale pravidelně,
- intenzivně okny dokořán,
- ve všech místnostech.



Pro posouzení napadení objektu plísněmi a nalezení příčiny napadení je nutné provést celou řadu měření a stanovení - jak na místě, tak v laboratoři. Pro komplexní obraz problému je ideální spolupráce odborníků z oblasti stavebnictví a mikrobiologie.

Stanovení na místě

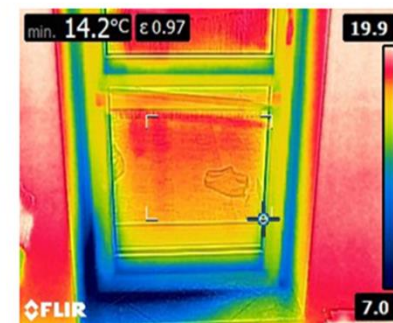
- Rekognoskace místa měření
- Termografické měření na místě
- Měření mikroklimatických podmínek na místě – tlak, teplota, ale především vlhkost vzduchu a koncentrace CO₂



Obr. 28 Vnější pohled na budovu, napravo od hlavního vchodu, detail nevhodně provedeného vyspádování hromadící se dešťové vody v bezprostředním okolí budovy s kanálkem



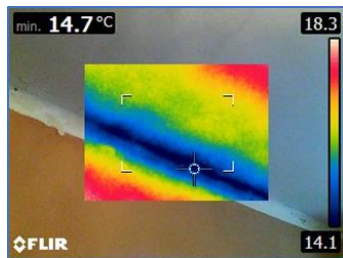
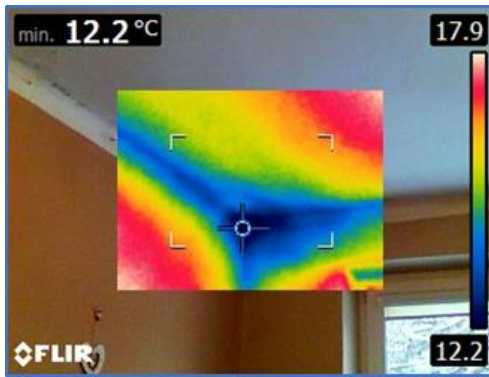
Kultivační metoda



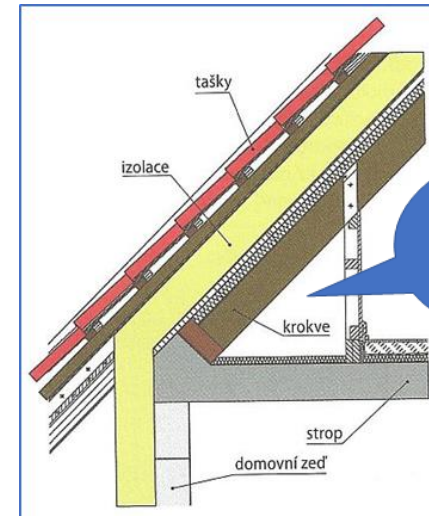
Termogravimetrické měření s minimální naměřenou teplotou

Odběrové místo č.4, roh v blízkosti dveří na balkon, termogravimetrie s diagnostikou prostředí vhodného pro rozvoj plísní, potvrzeno kulturní metodou

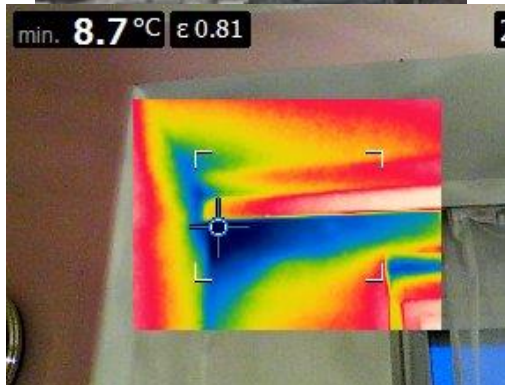
- Byt v 3. nadzemním podlaží nájemního domu, 2+1
- Obnova fasády, zateplení, půdní vestavba
- Kolonizace plísněmi v pruzích v horní části stěny
- Vlhkost v bytové jednotce 65,7%. Měření vlhkosti zdiva potvrzuje hromadění vlhkosti v obvodovém zdivu – ve výšce 10 cm pod stropem bylo naměřeno až 5,8%.



*Cladosporium sp.,
Penicillium sp.*



Vzduch aeroskopem
104 KTJ/m³



Vzduch aeroskopem
152-1050 KTJ/m³

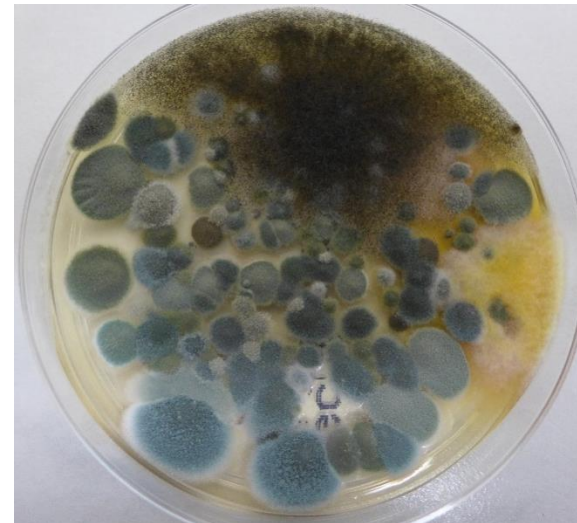
- Byt v 4. nadzemním podlaží nájemního domu,
- nad měřeným bytem byl dobudován podkrovní byt s klínovou mansardou
- Výrazná zjevná vlhkost v horních rozích výklenku okenní stěny - naměřeny vysoké nálezy vlhkosti až 17%
- nálezy plísní na povrchu obvodového zdiva a zejména v okolí okenních rámců, tepelné mosty v okolí horní části oken a pod stropem.
- Zed' v místě stavebního vyklenutí okenní části zdi je zeslabena na 30 cm.
- kondenzovaná vlhkost z koncových šikmin sedlové střechy půdní vestavby a možné občasné zatékání dešťových vod z klempířského ukončení mansardy.
- nezateplená lodžie – tloušťka zdi 15cm



- Problém v 2. nadzemním podlaží nájemního domu
- Mapy na stěně chodby a pokoje



Aspergillus sp.,
kvasinky



Vzduch aeroskopem
1320 KTJ/m³

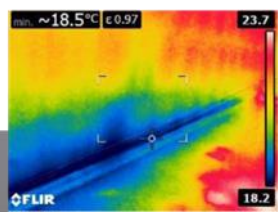
Nevhodné architektonické řešení

- 2+kk spojeno s podkrovní místností
- během posledních 2 měsíců přibylo činností zvyšujících vlhkost v bytě (praní, sušení prádla, vaření), problémy pozorovány i před touto dobou
- v podkrovní místnosti černozeleňá plíseň v celém pásu za knihovnou – likvidace prostředkem proti plísním měsíc před datem odběru
- v ostatních místnostech v rozích drobná ložiska
- okolo balkonových dveří pás šedozeleňé plísně

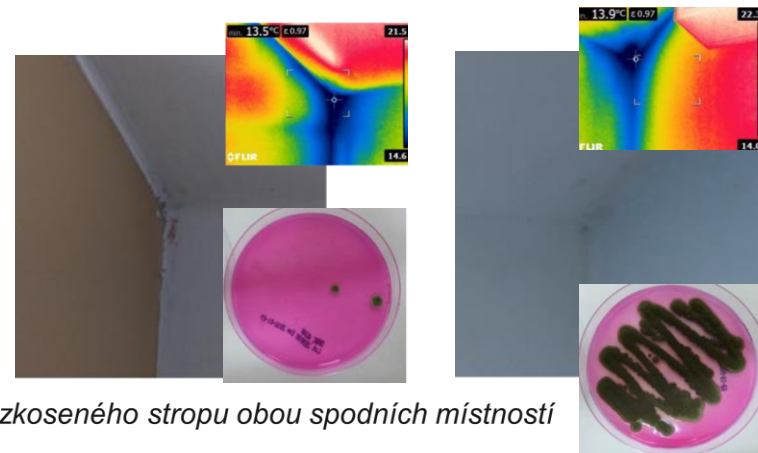


*Cladosporium sp.,
Penicillium sp.*

Balkonové dveře



Podkrovní místnost – stěna za knihovnou



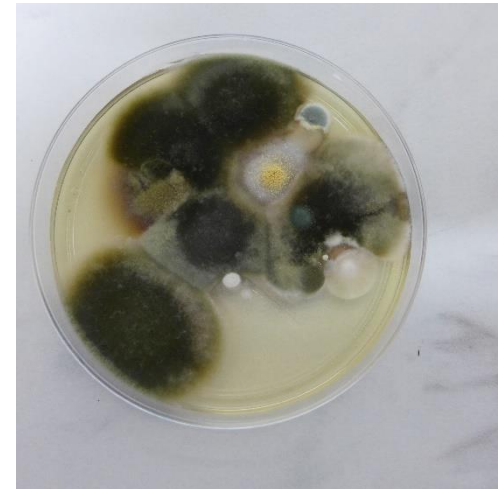
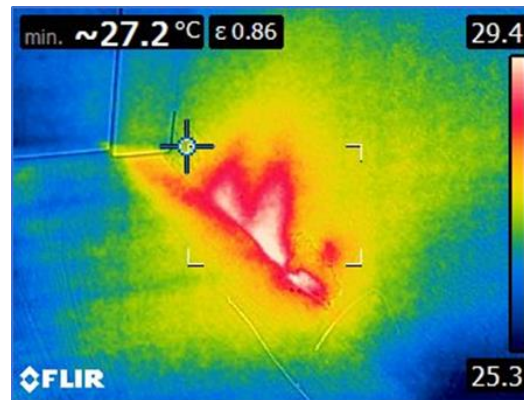
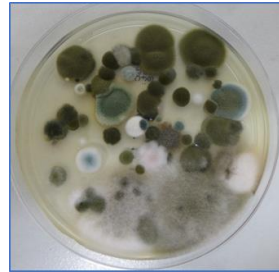
Rohy zkoseného stropu obou spodních místností

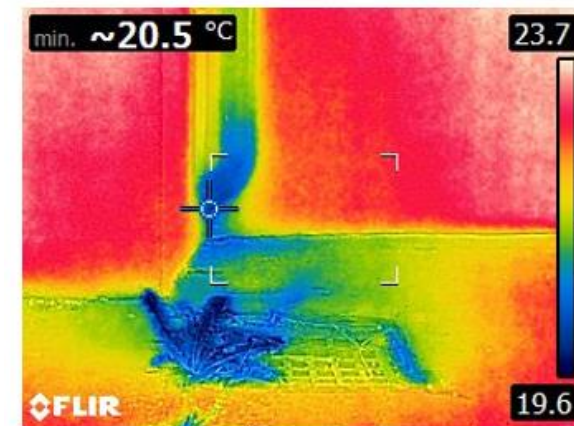


Dutina pod podlahou

- 2 roky obydlená novostavba
- rekuperace, podlahové topení
- v rohu obytné kuchyně opakovaně zaznamenán zápach plísně
- bez skvrn, viditelných nárostů plísní

Vzduch aeroskopem
150 KTJ/m³





Vzduch aeroskopem
265 KTJ/m³
v klidovém stavu

Obr. 28 Vnější pohled na budovu, napravo od hlavního vchodu, detail nevhodně provedeného vyspádování hromadící se dešťové vody v bezprostředním okolí budovy s kanálkem

Obložení stěn

- internát v suterénu
- bez viditelných nárostů plísní
- zápach netypický, zatuchlý



Vzduch aeroskopem
243 KTJ/m³



Půdní prostory



Vzduch aeroskopem
1120 KTJ/m³

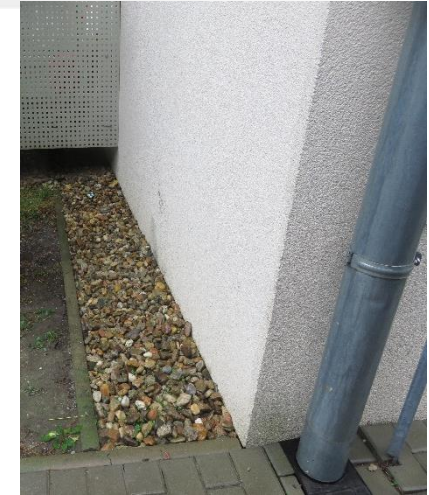


- novostavba
- uzavřený půdní prostor
- vadné uchycení paropropustné folie

Vnější zateplovací systém

VUSH

- přízemní byt
- po záruční lhůtě
- chybí vnější izolace



Vzduch aeroskopem
2765 KTJ/m³



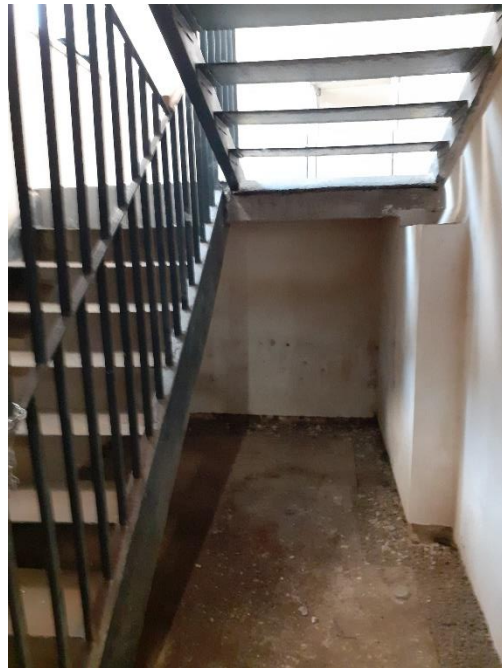
Sklep

- rekonstrukce objektu
- bez viditelných nárůstů plísní
- sklep po sanaci propojený schodištěm se zbytkem budovy



Vzduch aeroskopem
1480 KTJ/m³

**Stavební úpravy – uzavření sklepa a
vytvoření podtlaku s odvětráváním ven**



Vzduch aeroskopem
175 KTJ/m³



Závěr

- Posouzení napadení objektu plísněmi a nalezení příčiny napadení vyžaduje provést celou řadu měření a stanovení - jak na místě, tak v laboratoři.
- Pro komplexní posouzení problému je ideální spolupráce odborníků z více oblastí.

Děkuji za pozornost

Ilona Kukletová
+420 730 519 702
kukletova@vush.cz

Výzkumný ústav stavebních hmot, a.s.
Hněvkovského 30/65
617 00 Brno

VUSH
www.vush.cz