

A wide-angle photograph of the National Museum in Prague, a grand neoclassical building with a central dome and two side domes. The building is light-colored with many windows. In the foreground, there is a fountain area with people sitting on a bench. A red logo with a white 'M' and a downward arrow is visible in the bottom center.

# Preventivní péče o sbírky v Národním muzeu

Silvie Vančurová, Tereza Horáková,

SVN1

# Preventivní péče o sbírky – přehled témat

- Preventivní péče o sbírky
- Teplota a vlhkost
- Světlo
- Biologické poškození
  - plísně a jejich likvidace
  - dezinfekce
  - hlodavci
  - hmyz



# Preventivní péče o sbírky

- Minimalizace rizikových faktorů
  - Udržování stabilní relativní vlhkosti vzduchu a vhodné teploty pro materiály
  - Omezení osvětlení
  - Čistota prostředí
  - Opatrná manipulace s předměty (bavlněné rukavice)
  - Adjustace předmětů (podpěry, výplně pro podporu tvaru, vycpání předmětů nekyselým papírem apod.
- Obaly ze vhodných materiálů, které usnadňují manipulaci, chrání před světlem, prachem a nečistotami
  - Pravidelná údržba depozitářů
  - Opatření proti škůdcům (hlodavci, hmyz)
  - Zabezpečení proti haváriím a živelným pohromám
  - Odpovídající rozvržení depozitářů
  - Pravidelné kontroly a monitorování podmínek

# Teplota a vlhkost

- Teplota a vlhkost ovlivňují fyzikální a chemické procesy v materiálech → ZAMEZIT VÝKYVŮM!
- Rychlost degradačních chemických procesů stoupá s rostoucí teplotou
- Při konstantním obsahu vodní páry ve vzduchu vede zvyšování teploty ke snižování vlhkosti a naopak
- Čím je teplota nižší, tím lze lépe udržet stabilní relativní vlhkost



A photograph of a museum display case. The glass is covered in condensation, showing a blurry reflection of the interior. Inside, there are several small, white, rectangular objects on shelves. The background is dark, and there are some lights visible. An orange horizontal line is positioned above the title.

## Teplota a vlhkost

---

- Nebezpečí = kondenzace vlhkosti na povrchu předmětů – dochází např. při pohybu předmětů ze studeného do teplého prostředí, nebo při průniku teplého vzduchu do chladného prostoru (např. interiéry kostelů)
- Snižování teploty v depozitářích kvůli úspoře energií je nevhodné – je třeba udržovat konstantní vlhkost, aby snížením teploty nedošlo ke zvýšení vlhkosti a ke kondenzaci vody na povrchu předmětů

# Teplota a vlhkost – doporučené hodnoty teploty a relativní vlhkosti pro jednotlivé materiály

Materiál	Teplota (°C)	Relativní vlhkost (%)	Tolerovaný interval RV (%)
Papír, dřevo, kůže, pergamen, textil, malba, závěsné obrazy, mobiliář, kosti, slonovina, sklo, etnografický materiál (peří, proutí, konopí), biologické sbírky	18	55	45-60
Kovy samotné	cca 18-20	30-40	do 55
Kovy v kombinaci s organickými materiály	cca 18-20	40-55	do 55
Fotografie	méně než 21	35	30-45
Barevné filmy	méně než 2	20	25-35
Černobílé filmy	méně než 21	35	30-45
Keramika, kámen	cca 20	do 60	40-60
Laky			50-60
Polymery (s výjimkou polyvinylalkoholu a polyvinylacetátu)			30-70

- Organické materiály potřebují vlhkost vyšší, kovy nižší.
- Materiály obsahující vodu (dřevo, pergamen, kosti atd.) reagují na změny vlhkosti nejvíce



## Teplota a vlhkost – aktuální situace v NM

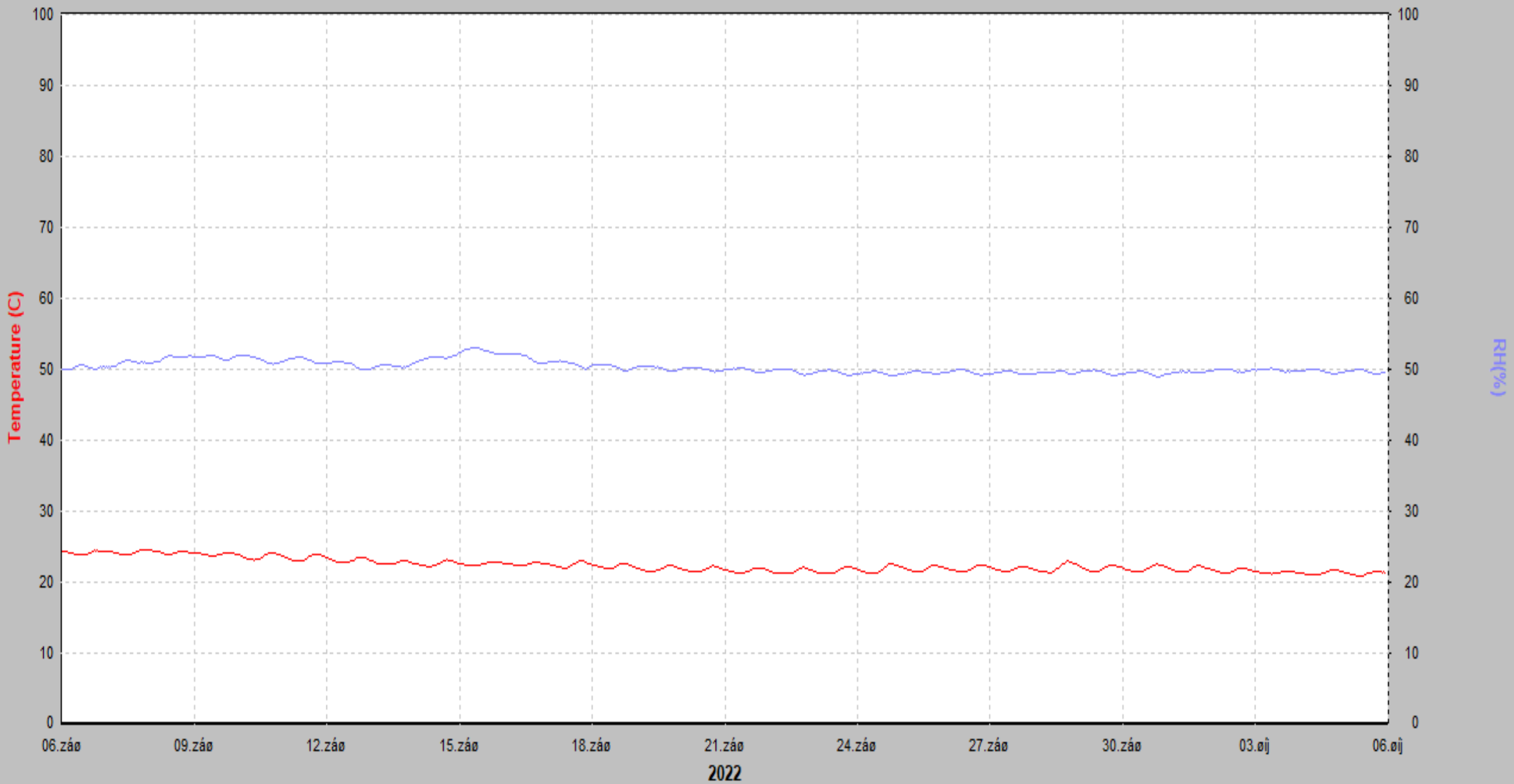
Pravidelný monitoring prostředí

Centrální měřicí systémy pevně instalované v budovách (Siemens, HB, ÚDT), možnost hlášení alarmů v případě klimatických parametrů

přenosné měřicí přístroje Hanwell a Comet (odesílají data do online systému na základě radiospojení

Starší jednoduché datalogery (uložení dat do integrované paměti

HB\_176 (ID Number=176, Serial No.=0421-01154)





# Teplota a vlhkost – aktuální situace v NM

- Nejčastěji problémy s velmi nízkou vlhkostí v zimních měsících x vytápění v interiéru
- V létě spíš problémy s vyšší vlhkostí
- NM využívá mobilní zvlhčovače a odvlhčovače vzduchu, převážně značky Brune, Defensor a Kruger
- Nutné intenzivně vylévat nebo dolévat nádrže, pravidelná údržba , používání provozních kapalin, čištění nádrží, výměna filtrů





# Teplota a vlhkost – aktuální situace v NM

---

- Úprava vlhkosti ve vitrínách – tzv. pasivní klimatizace (kazety ProSORB, ArtsORB, při velmi nízké vlhkosti 30-35% sáčky s bentoninem)
- Testuje se přímé tzv. aktivní klimatizování vitrín v nové přírodovědné expozici – výsledky zatím sporné
- Pokud nelze upravit klimatizaci, nutno regulovat topení a využívat mobilních klimatizačních jednotek
- Citlivé předměty vždy do vitrín = ochrana před klimatem, prachem i návštěvníky (třeba žirafě vytrhávají štětiny z ocasu)
- Zkušenosti s přesunem do jiného prostředí (Kunsttrans) – zamezit šokům
- Věnovat se údržbě budovy (střecha, okapy, okna, zasolené zdivo apod.)

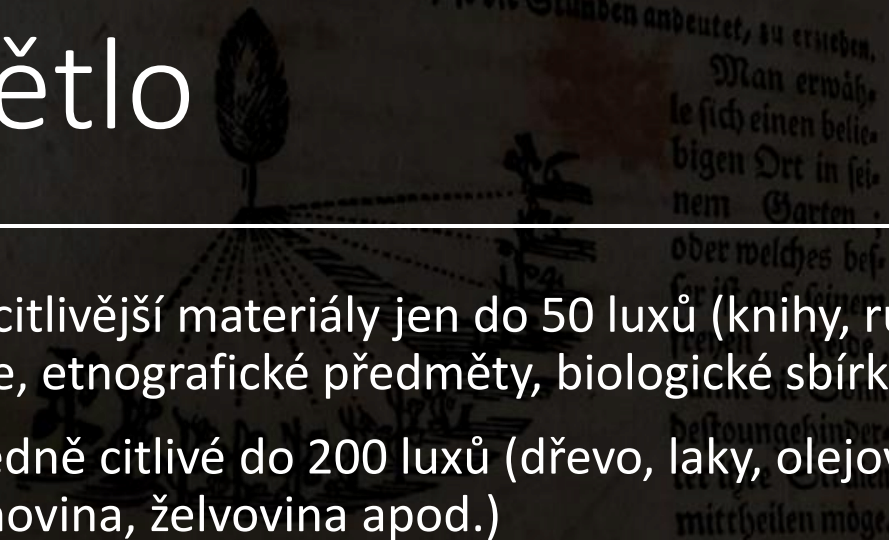
# Světlo

- Zamezit světlu, aby působilo na citlivé exponáty – kompromis
- Účinek osvětlení je nevratný
- ÚV složka, poškození závisí na intenzitě a době osvětlení
- V depozitářích obaly, skříně a šuplíky, zacinění oken, jen nezbytné svícení
- V expozicích závěsy, rolety, fólie, krytí ze stran vitrín
- Osvětlení by nemělo být uvnitř vitrín – pokud musí být uvnitř, tak ideálně LED osvětlení
- lepší rozptýlené světlo
- Regulace na 50 luxů
- Stmívače, zhasínání mimo návštěvní dobu, přelistování knížek

# Světlo

- Nejcitlivější materiály jen do 50 luxů (knihy, rukopisy, tisky, kresby, vodové barvy, textilie, barvená kůže, etnografické předměty, biologické sbírky)
- Středně citlivé do 200 luxů (dřevo, laky, olejové a temperové barvy, nebarvená kůže, kosti, slonovina, želvovina apod.)
- Omezit dlouhodobé silné osvětlení (hlavně sluneční) u skel, barevných glazur, drahých kamenů
- Kovy, kámen, keramika nejsou na osvětlení citlivé, ale nepřesahovat dlouhodobě 300 luxů

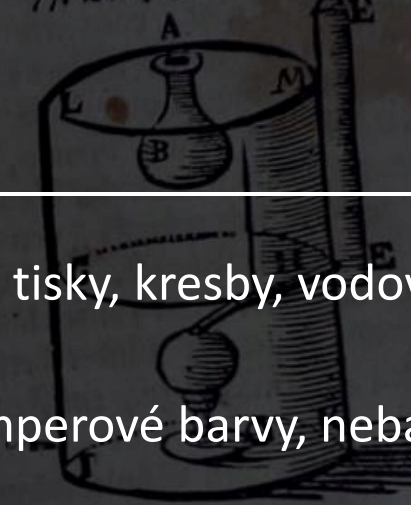
... also der Überschuss der Linien beyder Triangeln  
oC, und oD. Dieweilen aber dieser als des Triangels  
DFC, noch einmal so groß ist, als jener, nemlich des  
Triangels BAC, wie der Excess nD ausweist; so  
muß notwendig fallen, daß das Triangel DFC, auch  
um so viel grösser seye, als das Triangel BAC nemlich  
um nD. Stehet demnach allhier ein grössers Spatium  
in dem kleinern, so zu erweisen stunde.



Man erwäh-  
le sich einen belie-  
bigen Ort in sei-  
nem Garten,  
oder welches be-  
sonderlich auf seinen  
Bestand hinderlich  
ist, so man ihm  
mittheilen möge.

Dieser Frucht lasse man auf jeden Pfahl nur eine  
stehen, und rize darauf die Stundenzahl in behöriger  
Ordnung, so wird man accurat alle Stunden an dem  
Schatten des Stammens vom Baum und der Kürbß-  
stöcke abnehmen können.

Man kan auch solche Uhren, mit Wein und Blu-  
menstöcken verfertigen, und an die Scherben oder  
Stöcke die XII. Zahlen aufschreiben, welches dann de-  
nen Spahierenden die gewisse Stunden nach Hause zu  
kehren andeuten wird.



77. Die Hitze immer in einerley Grad zu erhalten.  
Diese Aufgabe  
kan denen Herren  
Chymicis und La-  
boranten nicht un-  
angenehm noch un-  
dienlich fallen.  
Solches nun zu  
erhalten, kan man  
2. Gläser haben,  
und zwar in ver-  
schiedener Größe,  
wie GHK und  
LMN, die man  
in ein Gefäß O;  
oben aber mit einem  
Lochlein  
von dar gehet ein  
goldenes Köhrlein  
DE nach dem  
Glas FE, welches  
Glas in die zwey  
Gläser gerad über  
die Kugel C reiche,  
auf daß, so die  
Kugel mit Scheid-  
wasser angefüllet,  
selbiges durch  
bemeldtes Köhrlein  
DE auf die Kugel C  
tröpfeln, und  
solche erhitzen  
möge.

AB,



# Plísně

- Plísně při vyšší vlhkosti – tvoří viditelné porosty na povrchu předmětů (vláknitá mycelia) – mechanické prorůstání materiálem → rozklad předmětů, křehnutí, barevné změny, skvrny, zápach (většinou *Penicilium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*)
- Riziková hranice – 65 % RH a teplota 18-25 °C a vyšší
- Při aktivním poškození plísněmi doporučená hranice udržování vlhkosti do 55 %
- Větrání, nemít předměty natěsno, nebalit do nepropustných foliových obalů, udržování nižší teploty, čistoty prostředí a tma

# Plísně

- Nečistoty a prach → živná půda pro plísně
- Pravidelná údržba, úklid depozitářů i výstavních prostor, očista předmětů a kontrola
- U dřeva škodí plísně a dřevokazné houby (dřevomorka) – napadá knižní regály, knihy, prorůstá konstrukcí budovy, houby napadají dřevo s vlhkostí aspoň 20 %
- Kontrola výskytu plísní – kvantitativní mikrobiologická zkouška → stěr, kultivace na živné půdě v Petriho miskách a podle výsledků řešení (mechanická očista nebo dezinfekce)
- Preventivní mikrobiologické zkoušky

# Dezinfekce

- V parách butanolu (na 2 dny do uzavřené komory + odvětrávání – využívá se např. restaurátorských dílnách v Terezíně nebo v KNM)
- Lokální dezinfekce, např. roztok kvartérních amoniových sloučenin (Ajatin, Septonex, koncentrace cca 2 %, voda/voda-ethanol, poměrně šetrné, pak třeba alkoholové Bacilol AF, Incidin)
- Fyzikální dezinfekce – vysoké teploty, radiace (vysoká dávka záření v Roztokách)
- Sterilizační ethylenoxidová komora v Terezíně – proti houbám, plísním a bakteriím, nejčastěji hromadná dezinfekce archiválií a knih, pouze proškolený personál a také nutné odvětrávání
- Prostor – dýmavnice se směsí proti sporám plísní ve vzduchu

## Hlodavci

---

- Potkani, krysy, myši – poškozují dřevěné, papírové, textilní, kožené a další materiály – ohlodáváním, fekáliemi
- Nástrahy s jedy (Rodenticid)
- Ultrazvukové plašiče u vchodů do budovy





# Hmyz

- Při objevení brouka: chytit, identifikovat (spolupráce s entomology nebo zahraniční databáze [muzeumpests.net](http://muzeumpests.net))
- Omezení aktivity snížením teploty a vlhkosti pod 65%, sítě do oken, bariérové pasti na lezoucí hmyz, odpuzovací prostředky proti molům, pravidelné kontroly a monitorovací pastí
- Na dřevu červotočivít, tesařici, hrbohlavovití – napadají dřevo s vlhkostí alespoň 10 %
- Knihy – paraziti papíru a později začnou ničit vazbu – vrtavcovití a rybenky (papír) i červotoči (dřevo, larvy se prokousají do knih z napadeného regálu)





## Hmyz

- Papír – rybenky, pisivky „knižní mšice“, červotoči vytváří cestičky podobně jako ve dřevu (knihy), méně často pak moli, švábi a rusí
- Kolagenové materiály (kůže, usně, kožešiny, vycpaniny) – kožojedi, rušníci
- Textilní materiály, kožešiny, peří – mol šatní
  - Dezinsekce:
- na dřevo Lignofixy, likvidace pomocí dýmovic (Pyrethroidy), sterilizace ionizujícím zářením, ethylenoxidová komora, inertní bezkyslíkové atmosféry, vymrazování v Terezíně



## Hmyz – souhrnná opatření v NM

---

- Pravidelné plynování
- Dezinsekce pomocí dýmovnic s látkami na bázi pyrethroidů (Vulcan Cytrol – postřik, vhodné jen na prostory)
- V depozitáři dýmovnic proti sporám plísní ve vzduchu – o-fenylfenol (Fumagri OPP)
- Kontroly aktivity hmyzu v depozitářích – otvory po dřevokazném hmyzu, pilinky – kontrolovat i šuplíky, vnitřky skříní atd.
- U textilu – monitoring šatních molů pomocí pastí, lepové pastí s feromonovou návnadou (Biostop) – často v klopách, kapsách, pod límci nebo v propocených skvrnách – objevit a zlikvidovat veškeré líhně, ozáření v Roztokách, odpuzovací kuličky (Bros), levandule

1 mm



# Hmyz – souhrnná opatření v NM

- Při objevení molů řešit hned – najít zdroje, předměty ošetřit, vyplynovat – zpřístupnit co nejvíce plynovací látce, prohlédnout i zbytek prostor a vybavení (dostanou se i do kobereců, závěsů, podsedáků, pod lino)
- Soubor opatření – karanténa na předměty, neposílat na výstavy, restaurátoři ještě prohlédnou
- Pravidelné plynování, ozařování jen konkrétních kusů, fotodokumentace poškozených předmětů,
- Největší riziko při přebírání pozůstalostí nebo darů



Děkujeme za pozornost



SVN 1