

METODIKA UCHOVÁVÁNÍ PŘEDMĚTŮ KULTURNÍ POVAHY



Metodika je výsledkem konsorciálního projektu Technického muzea v Brně, Národního památkového ústavu a Moravské galerie v Brně s názvem „Metodika uchování předmětů kulturní povahy – optimalizace podmínek s cílem dosažení dlouhodobé udržitelnosti“ schváleného z grantového programu MK ČR – NAKI, DF13P01OVV016.

Certifikovaná metodika s názvem „Metodika uchování předmětů kulturní povahy“ je určena odborným pracovníkům památkové péče, historikům umění, historikům, konzervátorům-restaurátorům, správcům objektů a depozitářů, muzejním a galerijním pracovníkům, vlastníkům památek, projektantům a architektům, studentům relevantních oborů školství a širší odborné veřejnosti se zájmem o danou problematiku.

O schválení uplatněné certifikované metodiky bylo dne 3. 4. 2018 vydáno Osvědčení č. 176. Osvědčení vydalo Ministerstvo kultury, Odbor výzkumu a vývoje, Maltézské nám. 1, Praha 1, č. j. MK 23060/2018 OVV.

Autorský kolektiv

Technické muzeum v Brně: Ing. Alena Selucká, Ing. Martin Mrázek, Ph.D., Ing. Ivo Štěpánek, Mgr. Michal Mazík, Ing. Hana Grossmannová, Ph.D., Ing. Pavel Jirásek, Mgr. Pavel Holman, Ing. Petr Jakubec, Mgr. Jana Fricová

Národní památkový ústav: PhDr. Zdeněk Vácha, Ing. Jan Červenák, Ing. Martin Dvořák, Ing. arch. Václav Němec, Mgr. Markéta Dušková

Moravská galerie v Brně: Akad. mal. Igor Fogaš, Bc. Jiří Bačovský

Oponenti

PhDr. Jana Součková, DrSc., Ing. Dušan Perlík

Vydalo

Technické muzeum v Brně, Purkyňova 105, 612 00 Brno
Grafická úprava a zpracování: Graficoon, Brno, 2017

Technické muzeum v Brně, 2017
ISBN 978-80-87896-40-2

Obsah

1. Předmluva	6
2. Úvod	7
3. Termíny a definice vybraných pojmů	8
3.1.	Základní vymezení pojmů pro oblast movitého kulturního dědictví.....	8
3.2.	Vybrané termíny a definice používané v textu metodiky	9
4. Zákonné a normativní odkazy	16
5. Podmínky prostředí uchování předmětů kulturní povahy.....		17
5.1.	Úvod	17
5.2. Charakteristika parametrů prostředí.....		17
5.2.1. Teplota a relativní vlhkost		17
5.2.1.1.	Obecně	17
5.2.1.2.	Vzájemná vazba teploty a relativní vlhkosti.....	17
5.2.1.3.	Horní a spodní limity teploty a relativní vlhkosti	18
5.2.1.4.	Výkyvy teploty a relativní vlhkosti.....	19
5.2.1.5.	Parametry teploty a relativní vlhkosti v depozitářích.....	20
5.2.1.6.	Parametry teploty a relativní vlhkosti v expozicích/instalacích.....	22
5.2.1.7.	Parametry teploty a relativní vlhkosti při manipulaci a transportu.....	22
5.2.1.8.	Monitoring teploty a relativní vlhkosti	23
5.2.1.9.	Možnosti regulace teploty a relativní vlhkosti	26
5.2.2. Znečištění		26
5.2.2.1.	Obecně	26
5.2.2.2.	Druhy a zdroje polutantů	26
5.2.2.3.	Poškození vlivem polutantů	26
5.2.2.4.	Požadavky na čistotu prostředí	28
5.2.2.5.	Monitoring znečištění	29
5.2.2.6.	Opatření pro snížení rizika znečištění	30
5.2.3. Světlo		31
5.2.3.1.	Obecně	31
5.2.3.2.	Poškození vlivem světla	31
5.2.3.3.	Parametry světla	31
5.2.3.4.	Přirozené a umělé zdroje světla.....	32
5.2.3.5.	Měření parametrů světla	34
5.2.3.6.	Ochrana proti negativním účinkům světla	34
5.2.4. Biologičtí škůdci		35
5.2.4.1.	Obecně	35
5.2.4.2.	Charakteristika biologického poškození.....	35
5.2.4.3.	Druhy biologických škůdců	36
5.2.4.4.	Preventivní opatření	36
5.2.4.5.	Detekce výskytu biologických škůdců.....	37
5.2.4.6.	Metody likvidace biologických škůdců (sanace).....	38
6. Budova pro dlouhodobé uchování předmětů kulturní povahy.....		41
6.1. Umístění		41
6.1.1.	Obecná rizika	41
6.1.2.	Klimatické pásmo	41
6.1.3.	Situování, krajinné prvky, orientace stavby	42
6.1.4.	Ochrana proti vodě	43

6.1.4.1.	Ochrana proti vodě vnější	43
6.1.4.2.	Ochrana proti vodě vnitřní	43
6.2.	Stavebně-technické parametry	43
6.2.1.	Typologie stavby	43
6.2.2.	Plánování kapacity depozitářů	43
6.2.3.	Kalkulace nákladů po celou dobu životnosti stavby	44
6.2.4.	Konstrukce	44
6.2.4.1.	Obecná konstatování ke stavebním konstrukcím	44
6.2.4.2.	Stavební konstrukce a materiály	44
6.2.4.3.	Statické parametry	45
6.2.4.4.	Zdravotní technika	46
6.2.4.5.	Elektroinstalace	46
6.2.5.	Zajištění stability vnitřního prostředí	46
6.2.5.1.	Obecné požadavky	46
6.2.5.2.	Minimální doporučená výměna čerstvého (venkovního) vzduchu	49
6.2.5.3.	Aklimatizace stavby	49
6.3.	Provozní parametry	49
6.3.1.	Obecná konstatování k provozním parametrům	49
6.3.2.	Provozně dislokační schéma	49
6.3.3.	Manipulace	50
6.3.4.	Výtahy	51
6.3.5.	Technologické systémy regulace vnitřního prostředí	51
6.3.5.1.	Obecně	51
6.3.5.2.	Vytápění	52
6.3.5.3.	Větrání (ventilace) a regulace kvality ovzduší	52
6.3.5.3.1.	Přirozené větrání	52
6.3.5.3.2.	Nucené větrání – vzduchotechnická zařízení	53
6.3.5.3.3.	Vzduchotechnika a klimatizace	53
6.3.5.4.	Přenosné zvlhčovače a odvlhčovače	55
6.3.5.5.	Odstínění	55
7.	Ochrana proti krádežím a další nezákonné činnosti	59
7.1.	Úvod	59
7.2.	Krádeže a další nezákonné aktivity	59
7.2.1.	Posouzení zabezpečí proti krádežím formou dotazníku	60
7.2.2.	Postup při budování bezpečnostního systému instituce	60
7.2.2.1.	Identifikace hrozeb	60
7.2.2.2.	Analýza rizik	60
7.2.2.3.	Plán eliminace rizik – bezpečnostní plán	60
7.2.2.4.	Prostředky pro realizaci bezpečnostního plánu	61
7.3.	Vandalismus a ochrana předmětů kulturní povahy	68
7.3.1.	Obecná charakteristika	68
7.3.2.	Specifika a analýza rizik vandalismu	68
7.3.3.	Okamžitá opatření při vandalismu	68
7.4.	Terorismus a ochrana předmětů kulturní hodnoty	69
7.4.1.	Obecná charakteristika	69
7.4.2.	Pasivní opatření proti teroristickým útokům	69
7.4.3.	Aktivní opatření proti teroristickým útokům	70
7.4.4.	Reakce na teroristický útok	70
8.	Požární ochrana	73
8.1.	Strategie řízení požární ochrany	73
8.2.	Odhad požárního rizika	73

8.3.	Detekce a signalizace EPS	74
8.3.1.	Obecně	74
8.3.2.	Hlásiče požáru	74
8.4.	Požárně pasivní budovy	75
8.5.	Prostředky zdolání požáru	75
8.5.1.	Stabilní hasící systémy	76
8.5.1.1.	Stabilní hasící systémy na bázi vody	76
8.5.1.2.	Nezavodněné požární potrubí (suchovod)	77
8.5.1.3.	Systémy na bázi halonových alternativ	77
8.5.1.4.	Systémy na bázi inertních plynů	77
8.5.2.	Prostředky pro zásah před příjezdem HZ	77
8.5.2.1.	Požární hydranty	77
8.5.2.2.	Přenosné a pojízdné hasící přístroje	78
8.5.2.3.	Způsoby a zásady použití ručního hasicího přístroje	80
9. Úložné systémy		82
9.1.	Plánování a koncepce prostoru	82
9.2.	Úložný mobiliář	82
9.2.1.	Obecné požadavky	82
9.2.2.	Typy úložných systémů	82
9.2.2.1.	Podlažní ukládání	82
9.2.2.2.	Regálové systémy	83
9.2.2.3.	Plánování manipulačního prostoru při umístování regálů	85
9.2.2.4.	Skříně a komody	85
9.2.2.5.	Výstavní mobiliář	85
10. Postupy evidence a značení předmětů		87
10.1.	Evidence předmětů	87
10.2.	Značení předmětů	87
10.2.1.	Obecné zásady	87
10.2.2.	Tradiční způsob značení	87
10.2.3.	Moderní prostředky značení	89
11. Nakládání s předměty		90
11.1.	Obecné požadavky	90
11.2.	Vystavování	90
11.3.	Badatelské využívání	91
11.4.	Zásady manipulace a transportu	91
12. Přílohy		
č. 1.	Poškozování vybraných materiálů vlivem nevhodné teploty a relativní vlhkosti prostředí	94
č. 2.	Vhodnost materiálů pro kontakt (i nepřímý) s předměty kulturní povahy při využití ve vnitřním prostředí	97
č. 3.	Přehled nejčastěji se vyskytujících druhů škodícího hmyzu, jejich detekce a sanace	98
č. 4.	Dotazník ke stanovení rizika krádeží v objektech paměťových institucí	99
č. 5.	Dotazník požárního rizika v objektech paměťových institucí	107

1. PŘEDMLUVA

Metodika uchovávání předmětů kulturní povahy byla zpracována jako hlavní výstup konsorcionálního projektu Technického muzea v Brně, Národního památkového ústavu a Moravské galerie v Brně s názvem „Metodika uchovávání předmětů kulturní povahy – optimalizace podmínek s cílem dosažení dlouhodobé udržitelnosti“ DF13P01OVV016, který probíhal v letech 2013–2017.

Obsahem metodiky jsou doporučení pro správnou praxi dlouhodobého uchovávání předmětů kulturní povahy v paměťových institucích. Vychází z výsledků výzkumu dostupných v době zveřejnění metodiky v souladu s platnou legislativou v oblasti ochrany kulturního dědictví v České republice, normami a dalšími standardy. Uvedená doporučení byla upravena tak, aby zohledňovala přístupy k péči o kulturní dědictví jak ve sbírkotvorných institucích, jako jsou muzea a galerie, tak i v oblasti památkové péče. Ačkoliv se jedná o samostatné segmenty správy kulturních statků, jejich činnost je vzájemně propojena (např. mnoho muzeí sídlí v památkově chráněných historických budovách a spravuje kulturní památky, na druhou stranu pracoviště památkové péče používají prvky moderních systémů měření a regulace parametrů prostředí ve stávajících objektech či adaptují vybrané budovy na nové depozitáře). V každém případě pro ně platí, že základ péče spočívá v nastavení vhodných podmínek vnitřního prostředí, příznivých pro schraňované předměty, v kterých bude jejich životnost maximálně prodlužována. Zároveň by měla tato strategie celkové péče respektovat požadavky na nízkooenergetická řešení a šetrnost vůči životnímu prostředí. Z tohoto důvodu byly pokyny zpracovány s důrazem na následující aspekty:

- implementace nových postupů řízení vnitřního prostředí umožňující přijatelné výkyvy parametrů, například v návaznosti na střídání ročních období (základem tohoto konceptu je kategorizace prostředí na základě doporučených krátkodobých i dlouhodobých výkyvů teploty a relativní vlhkosti vzduchu);
- vymezení požadavků na vnitřní prostředí pro smíšené fondy předmětů kulturní povahy i specifické materiálové skupiny, vyžadující zvláštní oddělené podmínky uchovávání;
- přizpůsobení potřeb uchovávání předmětů kulturní povahy pro různé typy objektů – stávající stavby, historické budovy i novostavby;
- definování požadavků na parametry vnitřního prostředí v úzké návaznosti na charakteristiky budov. V této souvislosti je vnitřní prostředí obecně chápáno

jako prostor, kde se dlouhodobě nacházejí předměty kulturní povahy, což představují zejména depozitáře, expozice či instalace (v případě zpřístupněných památkových objektů), případně badatelny či jiná pracoviště. Jelikož se předpokládá, že největší množství předmětů je schraňováno v depozitářích, je této oblasti v rámci jednotlivých kapitol metodiky věnována zvláštní pozornost;

- stanovení požadavků na zabezpečení proti největším přírodním rizikům – požáru a vodě, dále pak lidskému faktoru – krádeži a vandalismu. Aktuálně byly zahrnuty zásady bezpečnostního systému pro případ nových hrozeb teroristických útoků;
- specifikace úložných a výstavních systémů jako dalších faktorů, které hrají důležitou roli při zachování předmětů v dobré kondici. Souvisejícími aspekty jsou rovněž pravidla evidence, značení a nakládání s předměty včetně zásad manipulace a transportu.

Metodika je určena zejména pro muzejní pracovníky, památkáře, konzervátory-restaurátory, kurátory sbírek, vedoucí pracovníky apod. – všem, kdo se podílejí na stanovení a vytváření podmínek prostředí, v kterém se nacházejí předměty kulturní povahy, na plánování a zařizování prostor pro jejich deponování. Metodika je chápána jako nástroj/manuál pro lepší komunikaci mezi odpovědnými pracovníky při zpracovávání výchozích požadavků na parametry prostředí a zabezpečení budov, a to uvnitř paměťových institucí i navenek při zadávání projektů dalším specialistům (stavebním inženýrům, architektům, projektantům apod.), včetně stanovení zadávacích podmínek potenciálním dodavatelům.

2. ÚVOD

Mezi základní poslání paměťových institucí patří uchování předmětů kulturního dědictví stávajícím i dalším generacím. Předpokladem naplnění daného úkolu je vymezení celkové strategie ochrany těchto předmětů (muzejních sbírek, movitých kulturních památek, knihovních dokumentů, archiválií a předmětů kulturní hodnoty), která je důsledně dodržována na různých stupních jejich využívání a nakládání s nimi. Základem této strategie je zajištění vhodných podmínek vnitřního prostředí všude tam, kde jsou předměty schraňovány (depozitáře, expozice, instalace apod.) a uplatňování zásad preventivní konzervace v praxi. Přestože mezi muzejními pracovníky a památkáři již existuje široké povědomí o významu dodržování určitých mikroklimatických parametrů a čistoty prostředí ve vnitřních prostorách, nejsou tyto požadavky mnohdy aplikovány účelně a smysluplně. Stále se ukazuje, že například problematika realizace depozitárních prostor je řešena pouze individuálně na základě konkrétních ekonomických a personálních možností jednotlivých institucí. Výsledkem bývají aplikace obecných stavebně-technických norem a pravidel, která nejsou dostatečně modifikována pro konkrétní nároky a potřeby ochrany předmětů kulturního dědictví. Zkušenosti ukazují, že dochází k mnoha chybným řešením, např. při implementaci systémů vytápění, vzduchotechniky, klimatizace, při použití různých škodlivých materiálů nebo jen z důvodu špatně logisticky členěného prostoru vzhledem k základním požadavkům dlouhodobé práce s předměty kulturní povahy.

Na jedné straně existují řešení založená na přísném respektování tzv. ideálního muzejního klimatu (tj. s minimální fluktuací hodnot relativní vlhkosti a teploty), avšak realizovaná za cenu dlouhodobě neúnosných finančních nákladů. Na straně druhé jsou depozitáře, které sice můžeme považovat za nízkoenergetické, avšak představující spíše jen skladiště, kde jsou ignorovány jakékoliv zásady preventivní péče z pohledu mikroklimatu. Důvodem odlišné úrovně zabezpečení optimálních podmínek sbírek je jistě také různorodost zázemí jednotlivých institucí a jejich finanční možnosti. Pokud však organizace získá podporu na rekonstrukci nebo vybudování nového prostoru či objektu, chybí mnohdy vstupní investice a přesvědčivá argumentace, pomocí kterých by se podařilo prosadit řešení přinášející úsporu budoucích provozních nákladů a zároveň šetřící životní prostředí. Je zřejmé, že je nutné hledat kompromis mezi požadavky na ochranu předmětů kulturní povahy, prodlužování jejich životnosti a oprávněným tlakem na snižování spotřeby energií a emisí uhlíku.

Cesta pro zlepšení kondice předmětů kulturního dědictví směřuje přes oboustrannou diskusi, vedenou mezi muzejníky a památkáři, architektky a stavaři, a nalézání opatření, která by skloubila moderní technické standardy a stavební materiály, jež mají kvalitní tepelně izolační a hygroskopické charakteristiky s nároky muzejní a památkové profese na zachování kulturních statků. Důležité je prosazovat i dílčí kroky, individuální návrhy, které jsou šity na míru sbírkotvorným institucím a památkovým objektům – například spíše než mechanicky uplatňovat nejnovější technologie, využívat původních stavebních prvků jako jsou systémy větrání a cirkulace vzduchu (Uvedené úvahy byly prezentovány též v příspěvku SELUCKÁ, A., Poznámky k depozitářům z hlediska preventivní péče, Věstník AMG 2/2005, s. 3–4).

V rámci příprav této metodiky byla vedena širší odborná debata o absenci jednotného manuálu zahrnujícího komplexní požadavky na ukládání různých typů předmětů kulturní povahy, která by odpovědným pracovníkům pomáhala lépe specifikovat zadávací podmínky a rozhodovat jednotlivá řešení. V rámci autorského kolektivu zástupců Technického muzea v Brně, Národního památkového ústavu a Moravské galerie v Brně byla společně zpracována *Metodika uchovávání předmětů kulturní povahy*, která předkládá logickou osnovu zohledňující důležité aspekty související s budovami, jejich vnitřním prostředím, bezpečnostními kritérii a možnými riziky spojenými se způsobem užívání předmětů kulturního dědictví. Metodika si též klade za cíl ozřejmit možnosti vyhodnocování vhodnosti stavebních objektů pro dlouhodobé ukládání předmětů kulturní povahy i ze strany jejich majitelů či provozovatelů tak, aby bylo možné predikovat jejich vliv na uložené fondy a udržitelnost provozu.

Doporučení v této metodice jsou zpracována tak, aby byla srozumitelná pro běžné vlastníky i správce předmětů kulturní povahy. Záměrem bylo poskytnout jim vodítko při posuzování parametrů vnitřního prostředí, navrhování a realizaci jeho úprav. Obecně jsou doporučení uváděna ve větách s podmiňovacím způsobem „měl by“. Ačkoliv jsme se snažili při formulaci textů kapitol používat jednoduchý jazyk přizpůsobený potřebám uživatelů (tj. nejen expertům), nebylo možné se vyhnout některým odborným termínům a definicím. Pro lepší orientaci a práci s metodikou je její součástí přehled vybraných pojmů, stejně tak jako seznam související literatury, norem a dalších odkazů uváděných přímo za každou hlavní kapitolou. Pokyny jsou zpracovány zejména pro podmínky v České republice, tj. mírné kontinentální podnebí.

Autoři děkují Ministerstvu kultury ČR za podporu projektu aplikovaného výzkumu a vývoje národní kulturní identity (NAKI), v rámci kterého byla tato metodika zpracována.

3. TERMÍNY A DEFINICE VYBRANÝCH POJMŮ

3.1. Základní vymezení pojmů pro oblast movitého kulturního dědictví

Současná praxe užívání oficiálních pojmů pro součásti hmotného kulturního dědictví není v ČR zcela jednotná. Pro základní orientaci je nutné vycházet z platných zákonných a dalších norem, jež tyto pojmy nutně do značné míry kodifikují. Aby bylo možné se v pojmech používaných v rámci této metodiky orientovat, v úvodu předkládáme následující text k ozřejnění dané problematiky. Další specializované pojmy jsou uváděny a vysvětleny v následujícím slovníku.

Obecně o **kulturním dědictví** hovoří ČSN EN 15898 (2012) *Ochrana kulturního dědictví – základní obecné termíny a definice*, byť se norma týká pouze jeho hmotné součásti. Na MK ČR se touto oblastí zabývá Odbor ochrany movitého kulturního dědictví, muzeí a galerií.

Širším pojmem je rovněž **kulturní statek** (jenž je užíván *Zákonem č. 101/2001 Sb., o navrácení nezákonně vyvezených kulturních statků*, dále vyhláškou č. 15/1980 Sb., *Vyhláška ministra zahraničních věcí o Úmluvě o opatřeních k zákazu a zamezení nedovoleného dovozu, vývozu a převodu vlastnictví kulturních statků* i materiálem *Metodický pokyn Ministerstva kultury k vývozu kulturních statků z celního území Evropských společenství*; č. j.: 10774/2004). Být pojem **kulturní statek** obecně zahrnuje i nemovitosti, zde je užíván pouze pro věci movité; uvedený metodický pokyn potom předmět zájmu upřesňuje: *sbírka, sbírkový předmět, kulturní památka, národní kulturní památka a předmět kulturní hodnoty*.

Dále se užívá pojem **předmět kulturní hodnoty** (*Zákon o prodeji a vývozu předmětů kulturní hodnoty – Zákon č. 71/1994, ve znění zákona č. 122/2000 Sb., zákona č. 80/2004 Sb. a zákona č. 281/2009 Sb.*); zde jde o *přírodniny nebo lidské výtvořiny nebo jejich soubory, které jsou významné pro historii, literaturu, umění, vědu nebo techniku*, tedy o movité věci (čemuž odpovídá pojem *předmět*), které nejsou evidovány v centrálních registrech (Ústřední seznam kulturních památek, Centrální evidence sbírek, Evidence Národního archivního dědictví a archivních kulturních památek a ostatní archivní evidence).

Novela zákona č. 304/2008 Sb., již se mění zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, nakládá (§ 25 v bodě 1) s pojmy jako **kulturní památky, sbírky muzejní povahy a předměty kulturní hodnoty**.

Zákon 20/1987 Sb., Zákon České národní rady ze dne 30. března 1987, o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů užívá pojem **kulturní památka**, jenž se vztahuje na nemovitosti i movité věci – předměty.

Zákon č. 122/2000 Sb., Zákon o ochraně sbírek muzejní povahy a o změně některých dalších zákonů potom rozoznává **sbírkový předmět a sbírku muzejní povahy**; rovněž tak navazující *Vyhláška č. 275/2000 Sb. k provedení Zákona o ochraně sbírek muzejní povahy č. 122/2000 Sb.*

Zákon č. 499/2004 Sb. ze dne 30. června 2004 o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů užívá pojmy **archiválie a archivní fond**.

Zákon č. 257/2001 Sb., Zákon ze dne 29. června 2001 o knihovnách a podmínkách provozování veřejných knihovnických a informačních služeb (knihovní zákon) zná pojmy **knihovní dokument – knihovní fond**.

Péče o hmotné kulturní dědictví, definované výše uvedenými zákonnými a podzákonnými normami a dalšími rezortními dokumenty, je státem svěřena **paměťovým institucím** (památkový ústav, muzea, galerie, knihovny, archivy)¹, byť pojem *paměťová instituce* není zákonně či jinak (např. normou) kodifikován.

V případě pojmu *paměťová instituce* jde však pouze o jazykový úzus, podobně jako u dalších pojmů, jež v rámci metodiky používáme. Ve sféře muzeí a galerií se v případě zpřístupněných prostor s vystavenými *předměty kulturní povahy* (movité kulturní statky) hovoří převážně o **expozičních**, v případě objektů typu hradů a zámků hovoří památková péče o **instalacích či instalovaných (historických) interiérech**. Obě sféry potom používají spolu s dalšími pro prostor k dlouhodobému uložení *předmětů kulturní povahy* (movitých kulturních statků) pojmu **depozitář**. V případě historických objektů s *předměty kulturní povahy* – např. sakrálních staveb – se hovoří obecně o **historických interiérech**.

Pro nemovitosti (stavby) se potom používá obecně pojem **objekt**, pro movitosti **předmět**. Pro účely této metodiky používáme pro celou škálu movitostí, jako podnožiny chráněných **kulturních statků** (pojem zahrnující i nemovitosti), pojem **předmět kulturní povahy**, který zahrnuje movité kulturní památky, sbírky muzejní povahy, archivní a historické knihovní fondy i předměty kulturní hodnoty (v rámci dílčích kapitol je v tomto smyslu používán pojem „předmět“).

¹ Je však těžko pochopitelné, že v běžně dostupných zdrojích, např. http://wiki.knihovna.cz/index.php/Pam%C4%9B%C5%A5ov%C3%A9_institute (autor: Irma Friedlová – *klíčová slova: knihovny, muzea, archivy; podřazené pojmy: knihovny, muzea, archivy, galerie, výzkumné ústavy, univerzity*); <http://knihovnici.bloger.cz/obrazky/knihovnici.bloger.cz/pametove-institute.pdf> (*knihovny, archivy, galerie, muzea, instituce* spojené se sférou kulturních památek zcela chybějí).

3.2. Vybrané termíny a definice použité v textu metodiky

absorpce – pohlcení nebo vstřebání, pojem, užívaný v různých souvislostech, např. a) pohlcení záření látkou, jejíž molekuly tak přecházejí do excitovaného stavu (srov. absorbance); b) vstřebání látky z trávicího traktu do organismu; c) rozpuštění plynu v kapalině; apod. (Slovník chemických pojmů, VŠCHT Praha, 2014)

adsorpce – zachycení plynu nebo kapaliny na povrch pevné fáze. Nejčastěji k tomuto jevu dochází v důsledku nekovalentních interakcí mezi pevným adsorbentem a adsorbovanou látkou; jedná se o rovnovážný jev a hovoříme též o fyzikální adsorpci. Adsorpce prostřednictvím chemických (kovalentních) vazeb bývá nevratná (Slovník chemických pojmů, VŠCHT Praha, 2014).

Pozn.: Adsorpcí lze odstraňovat ze vzduchu škodlivé plyny a páry, např. aktivním uhlím.

aerace – přirozené větrání prostor s kombinovaným vývinem škodlivin a tepla regulovatelnými větracími otvory (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovy-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

akceptovatelné riziko – taková míra a četnost určitého ohrožení, která nezpůsobí paměťové instituci významnou ztrátu (např. poškození sbírkového předmětu, újmu na zdraví apod.).

aklimatizace – aklimatizace přístrojů pro měření T a RV prostředí je proces přizpůsobení (srovnání) teploty přístroje a především jeho T a RV senzorů na mikroklimatické podmínky (teplotu) měřeného prostředí; doba aklimatizace závisí kromě konstrukce přístroje (jeho velikost, umístění a krytí senzorů T a RV atd.) hlavně na rozdílu teploty přístroje a měřeného prostředí; nerespektování nezbytné doby aklimatizace může znamenat poměrně velké chyby měřených parametrů T a RV.

Pozn.: Aklimatizace je též proces založený na zmírnění klimatických výkyvů během manipulace s předměty kulturní povahy. V rámci rekonstrukcí stávajících objektů či novostaveb je aklimatizací chápána doba vyschnutí stavby a dosažení stabilních vnitřních podmínek.

aktivní koroze – označení korozního děje probíhajícího vyšší korozní rychlostí, projevuje se značnou expanzí objemu korozních produktů. U jednotlivých slitin kovů existují specifické projevy aktivní koroze, např. nemoc bronzu, chloridová koroze železa apod.

analýza rizik – proces identifikace četnosti a dopadu ohrožení movitých kulturních statků.

bezpečnostní systém instituce – souhrn všech technických prostředků a organizačních opatření, jejichž cílem je zajištění bezpečnosti na požadované úrovni (Metodický pokyn k ochraně sbírkových předmětů před krádežemi, vloupáním a požárem, ministerstvo kultury, č. j. 10012/2010 ze dne 24. 6. 2010).

bezpečnost paměťové instituce – okamžitá hodnota její schopnosti k plnění jedné z jejích základních funkcí, tj. ochrany movitého kulturního dědictví, zaměstnanců, návštěvníků, ostatního movitého i nemovitého majetku a své dobré pověsti.

CCTV – uzavřený televizní okruh je kamerový systém, který umožňuje sledovat dění v zájmových zónách střeženého prostoru z dohlížecího centra.

čárový kód – prostředek pro automatizovaný sběr dat. Je tvořen černotiskem vytištěnými rovnoběžnými pravoúhlými čarami o definované šířce, uspořádanými podle kódovacích pravidel určité specifikace symbolů, které umožňují přečtení pomocí technických prostředků – čteček nebo skenerů. Systém čar je nositelem jednotlivých informací, používaný pro evidenci předmětů.

červený rozpad usně – degradační mechanismus, který je důsledkem kyselé hydrolyzy kolagenových vláken obsažených v usni.

demineralizovaná voda – voda zbavená všech iontově rozpustných látek a křemíku. Obsah solí je pod 0,05 mg.l⁻¹.

depozitář – budova nebo místnost projektovaná či upravená a užívaná speciálně a výlučně pro dlouhodobé ukládání předmětů kulturní povahy (ČSN ISO 11799).

depozitář chladný – depozitář s teplotou prostředí pod ročním průměrem daného umístění, ale ne pod hodnotou 0 °C.

Pozn.: V metodice je uvedena výchozí hodnota nastavení pro chladný depozitář teplota 10 °C.

depozitář s teplotou pod bodem mrazu – depozitář s teplotou prostředí pod 0 °C.

doba odezvy – časový interval od okamžiku, kdy proběhne náhlá změna sledovaného parametru (např. teploty nebo relativní vlhkosti vzduchu), do okamžiku, kdy odezva měření dosáhne ustálené hodnoty, která již nadále kolísá jen v mezích přesnosti.

Pozn.: Doba odezvy je obvykle vyjádřena jako čas potřebný k dosažení 63,2 % z konečné hodnoty (v tom případě se nazývá časová konstanta) nebo je doba odezvy vyjádřena jako čas potřebný k dosažení 90 % nebo 95 % z konečné hodnoty (při 90 % je 1,5 krát delší než časová konstanta, při 95 % je doba odezvy třikrát delší než časová konstanta), Doba odezvy je nezávislá na rozsahu výstupu měření (ČSN EN 1578).

Pozn.: V případě interakcí předmětu s okolním prostředím je doba odezvy na teplotní nebo vlhkostní změnu chápána jako doba potřebná k obnově tepelné nebo vlhkostní rovnováhy předmětu po změně okolních parametrů.

dřevokazný hmyz – forma hmyzu, která napadá materiály na bázi celulózy.

EKV (elektronická kontrola vstupu) – systém autorizace vstupu do vyhrazených prostor.

EPS – elektrická požární signalizace. Požárně bezpečnostní zařízení sloužící k včasnému zajištění vznikajícího požáru a aktivaci zařízení, podílejících se na protipožárních opatřeních.

feromon – chemická látka, sloužící k vábení jedinců opačného pohlaví.

fotooxidace – oxidace iniciovaná nebo katalyzovaná slunečním světlem (resp. jeho ultrafialovou složkou).

hypoxický vzduch – vzduch se sníženým obsahem kyslíku, který zabraňuje rozvoji požáru.

historické klima – klimatické podmínky prostředí, ve kterém byly předměty kulturní povahy vždy drženy nebo v něm byly ponechány delší dobu (minimálně po dobu jednoho roku) a jsou v něm aklimatizovány (ČSN EN 15757).

Pozn.: V rámci této metodiky je doporučováno chápat historické klima jako historicky dlouhodobý průměr hodnot parametrů vnitřního prostředí (RV a T), získaný v rámci víceletého měření.

hubení inertní atmosférou – metoda likvidace hmyzu, při které se využívá prostředí bez kyslíku.

hubení teplem – metoda likvidace zejména hmyzu, při které se využívá denaturace bílkovin nad 50 °C v těle škůdce.

hydrolyza – rozkladná chemická reakce zapříčiněná vodou.

hygrograf – přístroj pro měření vlhkosti (vlhkoměr) s grafickým záznamem v čase.

hygrometr – přístroj pro měření vlhkosti (vlhkoměr).

hygroskopický materiál – materiál, který absorbuje vlhkost, jestliže relativní vlhkost okolního klimatu stoupá, a který naopak s poklesem relativní vlhkosti okolního klimatu vlhkost ztrácí (ČSN EN 15757).

index podání barev – (R_a) vyjadřuje vliv spektrálního složení světla na barevný vjem. Užívá se stupnice o sto bodech, přičemž index $R_a = 100$ dosahuje osvětlení denním světlem, tj. rozptýleným slunečním světlem.

inergen – směs plynů obsahující 52 % dusíku, 40 % argonu a 8 % oxidu uhličitého pro snížení koncentrace kyslíku v požářišti.

inertní plyn (netečný plyn) – plyn, který se svojí chemickou povahou neúčastní chemických reakcí.

infiltrace – samovolné vnikání venkovního vzduchu do budovy spárami oken a dveří vlivem podtlaku v budově (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

infračervený teploměr – teploměr, který umožňuje dálkové měření teplot povrchů tím způsobem, že měří tok infračerveného záření emitovaného a odraženého od sledovaného povrchu (ČSN EN 1578).

instalace (interiérové) – způsob prezentace historických interiérů zpřístupněných veřejnosti, zejména na hradech a zámcích, využívající původní mobiliář v originální situaci anebo inscenující (aranžující) mobiliář pocházející z jiných objektů (tzv. svozy) do celků dle stanovené koncepce.

integrováný záchranný systém (IZS) – systém pro zajištění vnitřní bezpečnosti státu, skládající se ze složek připravených k řešení mimořádných událostí, záchranných a likvidačních prací. Jeho základními složkami jsou hasičský záchranný sbor (HZS), jednotky sboru dobrovolných hasičů, zdravotní záchranná služba a policie ČR. Ostatními složkami jsou vyčleněné prostředky ozbrojených sil, obecní policie, havarijní a pohotovostní služby. Stálými koordináčními orgány jsou operační a informační střediska IZS.

intenzita větrání – poměr objemového průtoku (čerstvého) venkovního vzduchu přiváděného do prostoru k objemu tohoto prostoru (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

intenzita výměny vzduchu – poměr objemového průtoku přiváděného vzduchu do prostoru k objemu tohoto prostoru (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

karanténa – období, po které je kontaminovaný nebo zamořený předmět izolován od ostatní sbírky.

klapka požární (protipožární) – uzavírací klapka s definovanou tepelnou odolností, k automatickému nebo dálkově řízenému uzavírání průtoku vzdušiny potrubím, určená k zabránění přenosu požáru a zplodin hoření vzduchotechnickým potrubím mezi požárními úseky.

klimatizace – úprava čistoty, teploty a vlhkosti vzduchu (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

kompatibilita – vlastnost intervence do předmětu kulturní povahy – její vhodnost; v užším pojetí chemická a fyzikální slučitelnost zachovávané hmoty s dodanými materiály, v širším pojetí potom vhodnost použitých postupů a materiálů z hlediska možných negativních změn v daném prostředí.

kondicionovaný silikagel – upravený obsah vnitřní vlhkosti v silikagelu, který je v rovnováze s určitou okolní relativní vlhkostí vzduchu (stupeň kondicionace se vyjadřuje v procentech odpovídající dané relativní vlhkosti vzduchu).

konzervování-restaurování – opatření a činnost zaměřené na ochranu a uchování kulturního dědictví, respektující jeho význam včetně zachování jeho dostupnosti současným i příštím generacím (ČSN EN 15898).

kulturní dědictví – *konfigurace kulturních prvků, ... jež jsou jako trvalé kolektivní vlastnictví a všeobecně sdílený výsledek materiální a duchovní činnosti členů určité kultury předávány následujícím pokolením jako specifický typ dědictví* (Patočka J., Heřmanová E. Lokální a regionální kultura v České republice: kulturní prostor, kulturní politika a kulturní dědictví. 1. vydání. Praha: ASPI, 2008. 199 s. ISBN 978-80-7357-347-8).

Pozn.: Hmotné a nehmotné objekty kulturního dědictví, které mají význam pro současné i budoucí generace (ČSN EN 15898).

kulturní památka – movitý předmět nebo nemovitý objekt zapsaný do Ústředního seznamu kulturních památek České republiky dle zákona České národní Rady č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

kulturní statek – věc, která je součástí národního kulturního pokladu České republiky². Jedná se o sbírkové předměty, kulturní památky, archiválie a předměty kulturní hodnoty z titulu příslušných oborových zákonů³.

měřicí rozsah – interval hodnot, které mohou být měřeny, které jsou potenciálně měřitelné nebo které byly měřeny a byly stanoveny jejich spodní a horní meze (ČSN EN 1578).

mikroklima – klima uvažované v omezeném prostoru. Obvykle se jedná o prostředí, které je v přímém styku s uvažovaným předmětem (ČSN EN 15757).

mlha – kapičky zkondenzované vodní páry v ovzduší.

mycelium – část vláknitých hub, která prorůstá substrátem a často je viditelná na jeho povrchu.

námraza – vlhkost vymrzlá na teplosměnné ploše ve formě ledu nebo jíní (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

nejistota (měření) – parametr, který charakterizuje rozptyl naměřených hodnot měřené veličiny, nabývá jen kladných hodnot (ČSN EN 15758).

odpor tepelný – podíl tloušťky a součinitele tepelné vodivosti (vrstvy) [m². K/W] (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

odstranitelnost – vlastnost intervence do předmětu kulturní povahy, vztahující se k možnosti návratu ke stavu před jejím provedením bez snížení jeho hodnot; zpravidla ve smyslu odstranění přidaného materiálu (synonymum: reverzibilita).

odvlhčovač – přístroj sloužící ke snížení obsahu vlhkosti v plynu (v chladicí technice zkondenzováním nebo vymražením); (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

opakovatelnost – schopnost měřicího přístroje zopakovat tentýž výsledek měření, jestliže následující měření sledovaného parametru probíhá za stejných podmínek. Opakovatelnost je vyjádřena jako ± procento z rozsahu měření (ČSN EN 1578).

osvětlenost, intenzita osvětlení (E) – plošná hustota světelného toku dopadající na jednotkovou plochu. Jednotkou je **lux** (lx). Osvětlení jednoho luxu je vyvoláno světelným tokem jednoho lumenu rovnoměrně rozptřeného na ploše 1 m².

paměťové instituce – kulturní instituce, jejichž hlavním posláním kodifikovaným ve zřizovací listině, statutu nebo zákoně je ochrana a dlouhodobé uchování kulturního dědictví (kulturních statků).

pára – plynný stav látky o teplotě pod kritickou teplotou (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

patina – změny vzhledu a často též materiálu předmětu kulturní povahy zpravidla v důsledku stárnutí, odehrávající se na povrchu. Princip vzniku patiny spočívá jednotlivě nebo v kombinaci sedimentace (znečištění) na povrchu (kupř. nástěnná malba), degradace povrchové vrstvy (u obrazů kupř. žloutnutí a tzv. síťování laků, krakeláž) či korozních produktů na povrchu předmětu (např. kovy, sklo). Může být výsledkem přirozeného působení okolní atmosféry anebo vzniká uměle aplikací různých chemických látek.

² Zákon 101/2001 Sb., o navrácení nezákonně vyvezených kulturních statků.

³ Zákon 122/2000 Sb., o ochraně sbírek muzejní povahy a o změně některých dalších zákonů, Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, Zákon 257/2001 Sb., o knihovnách a podmínkách provozování veřejných knihovnických a informačních služeb (knihovní zákon), Zákon 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů, Zákon 71/1994 Sb., o prodeji a vývozu předmětů kulturní hodnoty.

patina neušlechtilá – nežádoucí změny vzhledu předmětů kulturní povahy zpravidla v důsledku stárnutí či expozice nežádoucím vlivům prostředí, odehrávající se na povrchu. V případě znečištění může být zdrojem další degradace povrchové vrstvy (chemické procesy, mikroorganismy atd.), u kovových materiálů nemá antikorozi vlastnosti.

patina ušlechtilá – vrstva korozních produktů (u kovů a jejich slitin), kterou lze charakterizovat jako chemicky stabilní v daném prostředí. Ušlechtilá patina má u kovů antikorozi vlastnosti a je trvalou součástí kovového předmětu a výrazně ovlivňuje jeho vzhled; u ostatních materiálů je často nositelem výrazu předmětu kulturní povahy (projev „stáří“) a je přímým předmětem ochrany.

plíseň – nesystematický název pro mikroskopické vláknité druhy hub.

plynování – metoda likvidace biologických škůdců formou hubícího plynu nebo aerosolu, rozptylovaná různými metodami do sanovaného prostředí.

polutant – látka různého skupenství, která se vyskytuje v ovzduší a může při určitých koncentracích způsobit poškození lidského zdraví i degradaci materiálů.

povrchová teplota – teplota povrchu daného objektu. Teplota povrchu je obvykle odlišná od teploty vzduchu, liší se pro různé předměty a na různých místech povrchu stejného objektu. Je vyjádřena ve stupních Celsia (°C). Obecně platí, že naměřená povrchová teplota není reprezentativní pro celý objekt (ČSN EN 1578).

poškození (předmětu kulturní povahy) – výsledek působení faktorů, jež způsobily ztrátu celistvosti a snížení kulturně historické hodnoty předmětu.

požadovaná optimální hodnota – hodnota sledovaného parametru prostředí (například teploty nebo relativní vlhkosti), která by měla být udržována, aby byla zajištěna dlouhodobá ochrana uchovávaných předmětů.

požárně pasivní budovy – objekty, jejichž nosné prvky, podlahy a stěny jsou zhotoveny v požadované požární odolnosti. Všechny skladovací a úložné systémy musí být v nehořlavém provedení. V objektu se nesmí nacházet žádný možný zdroj požáru. EPS monitoruje celý prostor, který je vybaven vhodnými přenosným hasicími přístroji. Vyjma čidel klimatizace je veškerá instalace v provedení 24 V.

požárně-stavební konstrukce – stavební dělicí konstrukce se stanovenou požární odolností sloužící k vytvoření požárních úseků.

požární hydrant – zařízení připojené k vodovodnímu řádu, které slouží jako zdroj hasicí vody pro zasahující požární jednotky.

požární riziko – je stanoveno z požárního zatížení, charakteru objektu, funkce a technického a technologického zařízení.

požární úsek – stavební celky, ohraničené požárními dělicími konstrukcemi na normativně menší prostory k zamezení šíření požáru uvnitř stavebního objektu. Množství a velikost jsou dány požárně-bezpečnostním řešením stavby.

požární zatížení – požární zatížení je součtem nahodilého požárního zatížení a stálého požárního zatížení. Zohledňuje všechny hořlavé látky závislé na provozu v požárním úseku – hořlavé látky, nábytek, vybavení, dekorace apod.

požářiště – místo či budova zasažená ohněm.

preventivní konzervace – soubor nepřímých opatření a činností, jež mají za cíl eliminovat či omezit negativní působení prostředí na předmět kulturní povahy a takto zpomalit jeho degradaci (např. zastřešení, regulace klimatu, odstranění polutantů).

prostředí – kombinace vnějších faktorů, jež mají vliv na zachování předmětu, jeho celistvost a autenticitu.

proudění vzduchu – pohyb vzduchu ve větraném či vytápěném prostoru (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladov-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

provětrávání – větrání občasným otevíráním velkých otvorů, např. oken nebo dveří (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladov-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

průvan – nepříjemné (někdy jen místní) nadměrné ochlazení, vyvolané vyšší rychlostí turbulentního proudění chladného vzduchu, také tah komína (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladov-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

předmět kulturní hodnoty – přírodniny nebo lidské výtvořiny nebo jejich soubory, které jsou významné pro historii, literaturu, umění, vědu nebo techniku a splňují kritéria obsažená v příloze č. 1 zákona č. 71/1994 Sb., o prodeji a vývozu předmětů kulturní hodnoty, ve znění pozdějších předpisů.

předmět kulturní povahy – nejobecnější pojmenování pro přírodniny nebo lidské výtvořiny nebo jejich soubory, které jsou významné pro historii, literaturu, umění, vědu nebo techniku, splňující zákonná kritéria pro kulturní památky, sbírky muzejní povahy a předměty kulturní hodnoty, ale i předměty mimo zákonný režim (sbírky muzeí jsou průběžně doplňovány, rovněž tak Ústřední seznam kulturních památek).

přenosný hasicí přístroj – věcný vyhrazený prostředek, sloužící k operativnímu zdolávání požáru v počáteční fázi rozvoje, jako omezený zdroj hasiva, dle daného typu.

přetlak – rozdíl mezi absolutním a atmosférickým tlakem (v technické praxi rovným $1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$) (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

přijatelné rozmezí hodnot – meze kolísání hodnot sledovaného parametru prostředí, které by neměly být překročeny, aby byla zajištěna dlouhodobá ochrana uchovávaných předmětů kulturní povahy.

psychrometr – vlhkoměr založený na principu rozdílu teplot suchého teploměru a vlhčeného teploměru, u kterého dojde k poklesu teploty vlivem adiabatického ochlazování (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

psychrometrický diagram – h-x diagram (Mollierův) vlhkého vzduchu, v USA nazývaný Carrierův. Představuje grafické znázornění vztahu mezi teplotou, měrnou vlhkostí vzduchu, relativní vlhkostí vzduchu a entalpií.

PZTS (Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy) – zařízení reagující na jevy související s narušením střeženého objektu nebo prostoru nebo s nežádoucí manipulací se střeženým předmětem vytvořením předem určeného výstupního signálu (dříve EZS – elektrická zabezpečovací signalizace).

QR kód (Quick Response Code) – čarový kód nové generace, prostředek pro automatizovaný sběr dat. Používá se pro zakódování textových a obrazových informací o předmětu. QR kódy lze přečíst pomocí speciálních čteček nebo mobilním telefonem, který je vybavený potřebnou aplikací.

regenerace tepla – zpětné získávání tepla střídavým vystavováním akumulární hmoty odpadnímu a větracímu vzduchu (jiný způsob je rekuperace tepla) (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

rekuperace tepla – zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu do větracího přes pevnou stěnu (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

RFID kód (Radio Frequency Identification) – rádio frekvenční identifikace. Používá se pro evidenci a identifikaci předmětů pomocí instalace speciálního čipu s vícemístným kódem.

riziko – vyjádření četnosti a dopadu mimořádné události ohrožující předměty kulturní povahy.

rovnovážná vlhkost materiálu (equilibrium moisture content, EMC) – obsah vlhkosti, při které hygroskopický materiál za dané relativní vlhkosti a teploty žádnou vlhkost neztrácí ani nepřijímá z okolní atmosféry (je s ní ve vzájemné rovnováze). Tato závislost je vyjádřena sorpční izotermou.

rozlišení (měřicího přístroje) – nejmenší rozdíly mezi dílky na displeji (stupnici) měřicího přístroje, který může být reálně rozlišen (ČSN EN 1578).

samočinné stabilní hasicí systémy – vysoce účinné, automatické, požárně-bezpečnostní zařízení sloužící k potlačení požáru, skládající se ze zásobníku hasiva, čerpacího zařízení, potrubních rozvodů, řídicích ventilů a výstřikových koncovek.

sbírka – skupina objektů se sdílenými nebo společnými znaky (ČSN EN 15898)

Pozn.: Sběrka muzejní povahy je dle Zákona č. 122/2000 Sb. § 2 sbírka, která je ve své celistvosti významná pro prehistorii, historii, umění, literaturu, techniku, přírodní nebo společenské vědy; tvoří ji soubor sbírkových předmětů shromážděných lidskou činností.

sbírkový předmět – věc movitá nebo nemovitost nebo soubor těchto věcí, a to přírodnina nebo lidský výtvar (dle Zákona č. 122/2000 Sb. § 2).

sbírka smíšená – sbírka obsahující předměty, které jsou zhotoveny z širokého spektra organických i anorganických materiálů.

senzor – zařízení, které snímá buď absolutní hodnotu nějaké fyzikální veličiny, nebo její změnu, a převádí ji na vstupní signál, použitelný pro automatický systém sběru dat (ČSN EN 1578).

silikagel – uměle vytvořená krystalická forma oxidu křemičitého SiO_2 s jemnou porézní strukturou používaná jako desikant (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

sorpční izoterma – závislost rovnovážné vlhkosti materiálu na relativní vlhkosti vzduchu při určité konstantní teplotě vyjádřena obvykle formou diagramu.

součinitel prostupu tepla – představuje prostupující tepelný tok stěnou o ploše 1 m^2 při jednotkovém rozdílu teplot. (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

součinitel přestupu tepla konvekci – součinitel přestupu tepla vyjádřený pouze pro konvekci (hustota tepelného toku konvekci dělená rozdílem teplot stěny a tekutiny), (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

součinitel přestupu tepla sáláním – součinitel přestupu tepla vyjádřený pouze sáláním (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

součinitel stínící – poměr energie slunečního záření, procházející danou okenní konstrukcí a standardním oknem (v ČR jednoduchým zasklením, v zahraničí dvojitým vakuovaným zasklením).

součinitel tepelné vodivosti – hustota tepelného toku vedením vrstvou látky 1 m při rozdílu povrchových teplot 1 K (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

součinitel teplotní vodivosti – tepelná vodivost dělená hustotou a měrnou tepelnou kapacitou (při stálém tlaku), (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

sporulace (spory) – strategie přežití a rozmnožování některých vláknitých hub a některých mikroorganismů přežívat v pasivní formě v nepříznivých podmínkách.

stabilita (měřicího přístroje) – schopnost měřicího přístroje dlouhodobě udržovat konstantní meteorologické vlastnosti. Stabilita by měla být vyjádřena jako změna odezvy přístroje na změnu teploty za rok ($^{\circ}\text{C}/\text{rok}$), (ČSN EN 1578).

stabilizace – proces/výsledek opatření či souboru opatření, jejichž cílem je uvedení předmětu kulturní povahy do stavu, kdy procesy degradace jsou zpomaleny či pozastaveny, a je zajištěna jeho další životnost.

stanovení rizik – proces/výsledek pojmenování faktorů a určení pravděpodobnosti události, jež by mohla vést k poškození či zániku předmětu kulturní povahy.

stárnutí – proces změn předmětu kulturní povahy nastávající v průběhu času, jehož intenzita závisí zejména na parametrech materiálu, konstrukce a prostředí.

strategie řízení požární ochrany – soubor protipožárních opatření, které jsou předmětem platné legislativy k požární ochraně, určující povinnosti pro vlastníky a správce předmětů kulturní povahy.

světlo – záření, které je schopné zprostředkovat určitý zrakový vjem. Odpovídá viditelnému světlu v rozsahu vlnových délek 380 až 780 nm.

Pozn.: V rámci ochrany předmětů kulturní povahy je obvykle světlo chápáno v rámci širšího rozsahu vlnových délek zahrnujících též oblasti ultrafialového (UV) a infračerveného záření (IR).

těkavé organické látky – (volatile organic compounds, VOC), jsou všechny organické sloučeniny antropogenního původu, jiné než methan, které jsou schopné vytvářet fotochemické oxidanty reakcí s NO_x v přítomnosti slunečního záření. Dle znění Zákona o ochraně ovzduší č.86/2002 Sb., § 2 je VOC organická sloučenina nebo směs organických sloučenin, s výjimkou methanu, která při teplotě 20 $^{\circ}\text{C}$ (293,15 $^{\circ}\text{K}$) má tlak par 0,01 kPa nebo více, nebo má odpovídající těkavost za konkrétních podmínek jejího použití a může v průběhu své přítomnosti v ovzduší reagovat za spolupůsobení slunečního záření s oxidy dusíku za vzniku fotochemických oxidantů.

teploměr – přístroj pro měření teploty.

teplota chromatičnosti zdroje osvětlení (barevná teplota) – teplota, která odpovídá teplotě absolutně černého tělesa, vyzařujícího světlo stejné barvy (stejného spektrálního složení) jako tento zdroj. Jednotkou je kelvin (K).

teplota kondenzační – teplota, při níž chladivo kondenzuje v kondenzátoru (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

teplota rosného bodu – teplota, při které vzduch dosáhne stavu nasycené vlhkosti, je-li na ni zchlazen za konstantního tlaku a konstantního obsahu vodní páry. Teplota rosného bodu je vyjádřena v $^{\circ}\text{C}$ (ČSN EN 1578).

teplota skleného přechodu, T_g – teplota amorfních materiálů, při které přecházejí ze stavu sklovitého (tvrdého a křehkého) do stavu viskózního a kaučukovitého (též označováno jako teplota zesklnění).

teplota vzduchu, T – teplota odečtená na teploměru, který je vystaven vzduchu v poloze chráněné před přímým zářením - slunečním nebo zářením z jiného energetického zdroje. Teplota je vyjádřena v $^{\circ}\text{C}$ (ČSN EN 1578).

teplota, T, t – stavová veličina určující tepelný stav látky, charakterizuje, zda tepelně rovnovážný systém bude či nebude při kontaktu s jinými takovými systémy v tepelné rovnováze (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

údržba – soubor opatření a zásahů vedoucích k eliminaci či zpomalení degradace, jež jsou vykonávány v kratších

časových intervalech či pravidelně, takové povahy, jež zásadně nemění materiálovou podstatu a koncepční neporušenost předmětu kulturní povahy.

vitřina – uzavřený skříňový objekt, určený pro expozice/instalace, který byl konstruován pro prezentaci, uložení a ochranu předmětů ve speciálním ochranném a bezpečnostním režimu.

vlhkost – procentuální či hmotnostní množství vlhkosti v definované jednotce vzduchu (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vlhkost vzduchu absolutní – hmotnost vodní páry obsažené v objemové jednotce vzduchu (g/m^3).

vlhkost vzduchu měrná – hmotnost vodní páry v kilogramu suchého vzduchu (kg/kg) (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vlhkost vzduchu relativní, RV – poměr hustoty vodní páry ve vzduchu a ve vlhkém vzduchu nasyceném vodní párou při stejné teplotě a tlaku, je roven přibližně poměru parciálních tlaků vodní páry pro uvedené stavy vzduchu (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vnitřní prostředí – interiér budovy, ve kterém jsou předměty kulturní povahy uchovávány.

vlhkost vzduchu – měrná hmotnost vodní páry v kilogramu suchého vzduchu (kg/kg).

výměna vzduchu – násobnost výměny vnitřního vzduchu za přivedený vzduch, zpravidla venkovní i oběhový (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

výstava (expozice) – uspořádání exponátů (předmětů) v prostoru pro jejich vystavení veřejnosti za předem definovaných podmínek (většinou dle připraveného scénáře).

vytápění – proces, který zajišťuje požadovanou teplotu ve vytápěném prostoru (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vzduch – směs plynů, atmosférický suchý vzduch: (objemově) 78 % N_2 , 21% O_2 , CO_2 , Ar aj. vlhký vzduch cca 1% H_2O (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vzduch čerstvý – venkovní vzduch, který je použit k větrání (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky

prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vzduch odpadní – odváděný vzduch, který se nevrací do větraného prostoru a vyfukuje se většinou do atmosféry (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vzduch odváděný – vzduch odváděný z větraného prostoru (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vzduch přiváděný – vzduch dopravovaný do větraného prostoru (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vzduch upravený – vzduch, který byl upraven vzduchotechnickým zařízením na požadované parametry (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

vzduchovod – vzduchotechnický kanál, určený k dopravě vzdušiny (popř. s tuhými příměsmi) vlivem rozdílů tlaků na jeho obou koncích (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

zvlhčovač odpařovací – zvlhčovač, kde je voda odpařována z povrchu navlhčeného pórovitého materiálu (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

zvlhčovač parní – zvlhčovač, kde je do vzduchu přiváděna vodní pára, buď z centrálního zdroje, nebo z vlastního vyvíječe páry (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

zvlhčovač rozstříkovací – zvlhčovač, kde je voda rozstříkována rotujícím kotoučem (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

zvlhčovač vzduchu rozprašující – zvlhčovač, kde je voda rozprašována tryskami působením tlakového vzduchu (Názvoslovný výkladový slovník z oboru techniky prostředí, <http://www.tzb-info.cz/115-nazvoslovnny-vykladovy-slovník-z-oboru-techniky-prostredi>).

životnost (předmětu kulturní povahy) – lhůta udávající předpoklad existence předmětu v jeho celistvosti či funkčnosti zásahu.

4. ZÁKONNÉ A NORMATIVNÍ ODKAZY

Doporučení a pokyny uváděné v metodice odkazují na další referenční dokumenty, které souvisejí s řešenou oblastí a jsou vhodné pro aplikaci této metodiky. Základními legislativními dokumenty, definujícími povinnosti správců nebo vlastníků muzejních sbírek nebo památkových fondů při jejich dlouhodobém uchovávání, jsou Zákon č. 122/2000 Sb., o ochraně sbírek muzejní povahy a o změně některých dalších zákonů; Vyhláška Ministerstva kultury č. 275/2000 Sb., kterou se provádí Zákon č. 122/2000 Sb., o ochraně sbírek muzejní povahy; Zákon ČNR č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči. V případě archivních a knihovnických dokumentů platí Zákon 257/2001 Sb., o knihovnách a podmínkách provozování veřejných knihovnických a informačních služeb (knihovní zákon), Zákon 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů. Na tato legislativní nařízení obecně odkazují jednotlivé kapitoly metodiky, přičemž nejsou již tyto zdroje uváděny v dílčích odkazech.

V rámci jednotlivých normativních odkazů byly též reflektovány evropské normy (EN) pro oblast ochrany kulturního dědictví, zpracované v rámci Evropské komise pro normalizaci, jejího výboru CEN/TC 346 a vydané formou českých technických norem (ČSN) Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Vzhledem k šíři problematiky zahrnující charakteristiku budov, jejich technologických systémů, zabezpečení proti požáru a krádežím včetně požadavků na úložné systémy apod. byly pro potřebu metodiky vybrány doporučené normy z dalších souvisejících oborů.

Jednotlivé normativní odkazy, související certifikované metodiky včetně domácí a zahraniční literatury, jsou uvedeny vždy za jednotlivými kapitolami metodiky. Nejedná se o úplný výčet všech dostupných zdrojů, ale pouze o přehled vybraných odkazů souvisejících s danou problematikou.

5. PODMÍNKY PROSTŘEDÍ UCHOVÁVÁNÍ PŘEDMĚTŮ KULTURNÍ POVAHY

5.1. Úvod

Pro zajištění dlouhodobého uchovávání předmětů kulturní povahy by měly být stanoveny vhodné podmínky vnitřního prostředí v souladu s celkovým režimem pro jejich zacházení a s platnou legislativou. Následující kapitoly obsahují obecný rámec nastavení strategie řízení a regulace prostředí a charakteristiku základních parametrů prostředí, zahrnující teplotu a relativní vlhkost vzduchu, světlo, znečištění a biologické škůdce.

Celková strategie řízení prostředí by měla být v rovnováze s požadavky na ochranu předmětů, jejich využívání, vystavování, ekonomické možnosti a s tím související energetickou šetrností. Nastavení vhodných podmínek měření a regulace vnitřního prostředí by mělo vycházet z posouzení významu předmětů a jejich citlivosti vůči okolnímu prostředí, jejich očekávané doby životnosti a energetických nároků na zajištění odpovídajících podmínek prostředí pro jejich uchovávání. V rámci stanovení odpovídajících charakteristik parametrů prostředí je vhodné vycházet z analýzy rizik působení okolního prostředí na schraňované předměty. V této souvislosti je doporučeno vyhodnotit materiálové specifikace předmětů včetně historie jejich používání a v minulosti provedených konzervátorských zásahů či oprav. Dále je vhodné vzít v potaz informace a data o předchozích podmínkách prostředí uložení včetně jejich změn v čase. V neposlední řadě je důležité též posoudit současné vnější a vnitřní podmínky prostředí prostoru

určeného pro uchovávání předmětů v souladu s charakteristikami stavby (kap. 6.2.5.).

Na základě uvedeného zhodnocení je možné stanovit pro jednotlivé předměty doporučené parametry vnitřního prostředí zahrnující:

- horní a spodní limity teploty a relativní vlhkosti vzduchu včetně jejich přípustných výkyvů v určitém časovém intervalu (kap. 5.2.1.),
- mezní koncentrace polutantů a opatření pro snížení rizika jejich interakcí s předměty (v souladu s kapitolou 5.2.2.),
- přípustnou intenzitu osvětlení, podíl UV záření a dobu expozice (kap. 5.2.3.),
- opatření pro snížení rizika působení biologických činitelů (kap. 5.2.4.).

Důležitou součástí strategie řízení a regulace vnitřního prostředí je průběžný monitoring uvedených charakteristik prostředí, analýza měřených dat a jejich uchování včetně realizace nápravných opatření.

V návaznosti na energeticky úsporná řešení je vhodné v rámci celkové strategie umožnit sezónní nastavení mikroklimatických parametrů, tj. teploty a relativní vlhkosti vzduchu v interiéru, v rámci ročního cyklu (kapitola 5.2.1.5. a tabulka č. 1). Při výběru druhů osvětlení je žádoucí upřednostnit energeticky úsporné zdroje umělého světla (např. na principu světlo emitujících diod – LED), kap. 5.2.3.3.

5.2. Charakteristika parametrů prostředí

5.2.1. TEPLOTA A RELATIVNÍ VLHKOST

5.2.1.1. Obecně

Většina chemických, biologických a fyzikálních mechanismů poškozování probíhá rychleji se zvyšující se teplotou (T). Teplota nejen urychluje stárnutí materiálů, ale též ovlivňuje relativní vlhkost (RV) vzduchu. Jakékoliv změny teploty způsobují i změny relativní vlhkosti. V rámci nastavování vhodných parametrů vnitřního prostředí uchovávání předmětů kulturní hodnoty je proto nutné pracovat s oběma fyzikálními veličinami dohromady.

Relativní vlhkost je sledována a měřena jako indikátor změn obsahu vlhkosti ve vzduchu a je ukazatelem rizika poškozování předmětů. Relativní vlhkost a její změny ovlivňují rychlost mnoha chemických, biologických a fyzikálních

mechanismů poškozování jednotlivých materiálů. Strategie nastavení optimálního rozmezí parametrů vnitřního prostředí musí být zvolena tak, aby se předcházelo zejména překročení přijatelného rozmezí hodnot T a RV, jejich přípustných horních a spodních limitů a fluktuací¹.

5.2.1.2. Vzájemná vazba teploty a relativní vlhkosti

Veškeré změny teploty přímo souvisejí i se změnami relativní vlhkosti vzduchu. Čím vyšší je teplota, tím více vlhkosti může daný objem vzduchu za stejného tlaku

¹ Přehled rizik poškozování jednotlivých typů materiálů vlivem nepřijatelného rozmezí hodnot teploty a relativní vlhkosti je uveden v příloze č. 1.

pojmout. Přesná kalkulace obsahu vodní páry ve vzduchu v závislosti na teplotě může být zjištěna z *psychrometrického grafu*. V této souvislosti platí:

- Pro malé teplotní rozdíly (± 5 °C nebo méně) v místnosti při 20 °C se bude RV měnit o ± 3 % s každou změnou 1 °C (nárůst RV při poklesu teploty a naopak).
- V prostoru, který je udržován s RV okolo 50 %, existuje vysoká pravděpodobnost vzniku nebezpečného kondenzátu na každém povrchu, který je o více než 10 °C chladnější, než je teplota tohoto prostoru při uvedené RV.
- Kolísání teploty způsobuje odpovídající kolísání RV, což ovlivňuje změny v obsahu rovnovážné vlhkosti u *organických hygroskopických materiálů*, jako jsou pergamen, papír, textilie, želatinová lepidla a fotografické emulze. Tyto materiály se roztahují a smršťují podle toho, jak absorbují a ztrácí vlhkost.

5.2.1.3. Horní a spodní limity teploty a relativní vlhkosti

Horní limit teploty

Hodnota teploty by neměla přesáhnout horní limit, který může způsobit nevratné chemické nebo fyzikální změny materiálů. V této souvislosti platí:

- Chemické reakce se exponenciálně urychlují vlivem zvyšování teploty. Příkladem jsou organické materiály, u kterých se rychlost degradace zdvojnásobuje při každém nárůstu teploty zhruba o 5 °C.
- Za nebezpečnou hranici se považují **teploty nad 30 °C²**, kdy u chemicky citlivých materiálů může docházet k výraznému poškození. Tato poškození jsou rovněž velmi stimulovaná v přítomnosti škodlivých polutantů. Příkladem jsou magnetická média (např. video pásky, diskety), která při dlouhodobém ukládání za vyšších teplot přestávají být funkční, nitrát celulózy (celuloid) žloutne, rozpadá se, acetátové filmy podléhají zvýšené autodegradaci, guma a polyuretanové pěny křehnou. Materiály jako akrylové barvy s *teplotou skelného přechodu (T_g)* blízko pokojové teploty nebo pod ní mohou při této teplotě měknout. Kyselý papír (např. novinový papír, knihy s nízkou kvalitou papíru) žloutne, přírodní materiály (textil, useň) okyselené polutanty se zeslabují a mohou se rozpadat.
- Mnoho výtvarných materiálů mění vlivem zvýšené teploty objem, tvar a strukturu. Objem látek se zvyšuje a v důsledku teplotní roztažnosti dochází k nebezpečné expanzi.

Spodní limit teploty

Hodnota teploty by neměla klesnout pod spodní limit, který může způsobit nevratné chemické nebo fyzikální změny materiálů. V této souvislosti platí:

- Za minimální bezpečnou spodní hranici teploty se považuje **hodnota teploty 5 °C**, která je podmínkou pro předcházení zámruzu vody v potrubí a udržování tak přiměřené kondice budov.
- Obecně je chladnější prostředí preferováno pro zajištění stability většiny materiálů. V případě citlivých materiálů (např. barevné filmy na acetátové podložce) jsou dokonce vyžadovány podmínky s teplotou pod bodem mrazu (tabulka č. 3).
- Některé materiály s teplotou skelného přechodu T_g blízko hodnotě 5 °C (např. polymerní materiály jako moderní akrylátové barvy a nátěry) však mohou tuhnout a křehnout pod touto teplotou a stávají se tak velice citlivými pro další manipulaci (příloha č. 1).
- Mnoho výtvarných materiálů mění vlivem snížené teploty objem, tvar a strukturu. Vlivem smrštění se objem látek zmenšuje a v důsledku teplotní roztažnosti dochází k nebezpečné kontrakci.

Horní limit relativní vlhkosti

Hodnota RV by neměla přesáhnout horní limit, který může způsobit nevratné chemické nebo fyzikální změny materiálů. V této souvislosti platí:

- Organické hygroskopické materiály (např. dřevo, textil, papír, fotografické vrstvy, želatina, živočišná lepidla) mají schopnost přijímat vodu z okolí nebo ji do něj naopak odevzdávat. K této výměně dochází tak dlouho, dokud se neustaví difuzní rovnováha mezi přirozeným obsahem vody v materiálu a okolním prostředím (rovnovážný obsah vlhkosti). Závislost rovnovážného obsahu vlhkosti na okolní relativní vlhkosti vzduchu a teplotě udávají sorpční izotermy uvedených materiálů. Je-li vlhkost prostředí stálá a neměnná, organický materiál dosáhne určitého stupně rovnováhy a je relativně stálý. Je-li vlhkost prostředí příliš vysoká či nízká nebo dochází k jejímu kolísání, organický materiál reaguje změnou fyzikálních parametrů až do stadia poškození (deformace, praskání, zvlhnutí, změna mechanických vlastností apod.). Horní limit RV v těchto případech odpovídá hodnotě RV, se kterou jsou tyto materiály v rovnováze.
- Při **RV 75 % a více** dochází k exponenciálnímu navyšování obsahu rovnovážné vlhkosti u organických hygroskopických materiálů, což způsobuje i jejich velké rozměrové změny. Tato závislost je dána tvarem sorpčních izoterem uvedených materiálů.
- Zvýšená vlhkost stimuluje také celou řadu chemických degradačních mechanismů, jako je kyselá hydrolyza papíru (zejména v případě nekvalitního papíru s vyš-

² Mezní hodnota teploty 30 °C odpovídá velkému exponenciálnímu nárůstu rychlosti většiny chemických reakcí poškození materiálů. Z hlediska konzervátorské praxe by se proto teplota prostředí měla pohybovat do 25 °C.

ším podílem dřevoviny a papíru obsahujícího železagalové inkousty), významněji probíhají rovněž reakce s oxidy síry a dalšími polutanty.

- Prostředí s vysokou RV je živnou půdou pro růst plísní způsobující rozklad a barevné změny organických materiálů, zejména usně, textilu, papíru a dřeva. Nejvíce ohrožené jsou materiály obsahující proteiny, škrob nebo cukr (např. pergamen, škrobený textil, živočišná lepidla, prachem zanesený papír). Tvorba plísní a rychlost jejich růstu je ale ovlivněna i dalšími faktory, jako je teplota, pohyb vzduchu, druh plísní apod. I když se plísně vyskytují v širokém rozsahu teplot a relativní vlhkosti, za nebezpečnou hranici, vymezující oblast viditelného růstu plísní, se považuje RV nad 65 % při T 20 °C.
- Rychlost většiny korozních dějů kovových materiálů se značně zvyšuje při RV nad 60 %.
- Pro anorganické materiály, jako jsou určité druhy minerálů, archeologické kovy, některé typy nestabilních skel, zasolený kámen apod., platí specifické doporučené horní limity RV. Tato doporučení jsou součástí přílohy č. 1. Pokud jsou předměty zhotovené z těchto materiálů součástí smíšených sbírek, je doporučeno tyto materiály oddělit od zbytku sbírky např. umístěním v ochranných boxech nebo v odděleném prostoru s regulovanými mikroklimatickými podmínkami.

Spodní limit relativní vlhkosti

RV by neměla přesáhnout hodnotu spodního limitu, která může způsobit nevratné chemické nebo fyzikální změny materiálů. V této souvislosti platí:

- **Při RV pod 30 %** hrozí vyšší riziko rozměrových změn a fyzického poškození většiny organických hygroskopických materiálů. Tato závislost je dána tvarem sorpčních izoterem uvedených materiálů. Příkladem je sesychání a praskání dřeva, usně, pergamenu, slonoviny, proutěných košíků apod. Nízká RV může být důvodem sesychání papíru a lepidel, praskání a odpadávání laků, malby, fotografické emulze.
- Stabilně nízká relativní vlhkost může být nebezpečná i pro některé anorganické materiály, jako jsou některé druhy minerálů nebo nestabilní sklo a emaily u kterých může docházet k jejich vysychání a praskání.
- Některé anorganické materiály jsou při nízké relativní vlhkosti pod 30 % stabilní. Příkladem jsou předměty ze slitin železa napadené aktivní chloridovou korozi, pro které je vhodné velmi suché prostředí s RV pod 18 %, nebo předměty ze slitin mědi poškozené nemocí bronzů, pro které platí optimální podmínky RV pod 50 %.
- Některé hydrofobní materiály jako vosky se při nízké RV snáze elektrostaticky nabíjejí, a zvyšuje se tak riziko jejich znečištění (přitahování nečistot).

5.2.1.4. Výkyvy teploty a relativní vlhkosti

Výkyvy teploty

K výkyvům hodnot teploty by nemělo docházet rychlostí, u které se předpokládá vyvolání nepříjemných nevratných chemických a fyzikálních změn materiálů. V této souvislosti platí:

- Pokud se teplota povrchu materiálu mění v čase kratším, než je jeho celková *doba odezvy na teplotní změnu*, může docházet k vyvolání vnitřního teplotního gradientu a pnutí v materiálech. Čas potřebný pro vyrovnání se skokovou změnou teploty může být v řádech minut nebo hodin, v závislosti na tloušťce a charakteru materiálu. Z provozních důvodů a kvůli potřebě úspor energií se připouští sezónní změny teploty, které je vhodné nastavit v rámci časového úseku mnohem delšího, než je nejpomalejší doba odezvy uchovávaného předmětu na dané změny teploty.
- Postupná změna teplot od horní meze ke spodní hranici (nebo obráceně) např. v důsledku sezónní změny, může být považována za přijatelnou, pokud se vyskytuje v průběhu jednoho měsíce nebo více.
- Velké změny teplot v prostoru, kde jsou umístěny předměty, mohou být způsobeny také jejich nevhodnou pozicí vedle vnější stěny, na podlaze bez dostatečného prostoru pro cirkulaci vzduchu, umístěním v blízkosti topidel, klimatizačních zařízení nebo větracích otvorů nebo na přímém slunečním světle.
- Náhlé změny teploty jsou nebezpečné zejména pro předměty zhotovené z více druhů materiálů, s různou tepelnou roztažností. Příkladem je barevná vrstva obrazů obsahující různou skladbu organických a anorganických pigmentů a pojiv. Obdobně jsou citlivé i smaltované kovové povrchy nebo zrcadla (zhotovené kombinací skla a kovu). Tyto materiály se vlivem rychlých změn teploty stávají velice křehkými pro transport a manipulaci.

Výkyvy relativní vlhkosti

K výkyvům hodnot relativní vlhkosti by nemělo docházet takovou rychlostí a v takovém rozsahu, u kterých se předpokládá vyvolání nepříjemných nevratných chemických nebo fyzikálních změn materiálů. V této souvislosti platí:

- Časté a rozsáhlé změny hodnot relativní vlhkosti ve srovnání s různou časovou odezvou hygroskopických materiálů na tyto fluktuace mohou vyvolat vnitřní gradient obsahu vlhkosti u těchto materiálů a tím pádem i vznik pnutí uvnitř struktury, což v konečném důsledku může způsobit i jejich fyzické poškození.
- Doba odezvy na změny RV závisí zejména na tloušťce a propustnosti materiálů (např. list papíru o tloušťce 1 mm bude reagovat na změny RV během minut, ale u dřevěné desky bez povrchové úpravy o tloušťce

1 cm bude doba odezvy v řádech dnů). Gradient vzniká primárně u tuhých silných materiálů bez povrchové úpravy. U kompozitních předmětů složených z organických hygroskopických materiálů mohou nepříjemné fluktuace vyvolat objemové změny a separaci jednotlivých vrstev, jako je odlupování polychromie, intarzií či zlacení, vznik krakel u malby, poškození emulzní vrstvy fotografií apod.

- Vhodné obalení uchovávaných předmětů může do jisté míry zpomalit odezvu materiálů na vnější podmínky kolísání RV.
- Pozvolné fluktuace RV probíhající v průběhu několika měsíců (např. v rámci sezónního nastavení) vyvolávají daleko menší napětí v uvedených materiálech než krátkodobý výkyv během několika dnů.
- Pro nastavení vhodných sezónních a krátkodobých limitů RV ukládání organických hygroskopických materiálů je vhodné se též řídit normou ČSN EN 15757. Tento standard doporučuje upřednostnit tzv. historické klima, které představují podmínky prostředí, na které jsou předměty dlouhodobě aklimatizovány, tj. po dobu minimálně jednoho roku. Poskytuje nástroj statistického zpracování záznamů dat měřených hodnot a stanovení prověřených rozsahů fluktuací RV. V návaznosti na tento standard je však nutné zdůraznit, že optimální podmínky nastavení požadovaných hodnot RV a T včetně jejich přípustných výkyvů by měly vycházet z historicky dlouhodobého průměru (tj. víceletého) měření daných parametrů.

5.2.1.5. Parametry teploty a RV v depozitářích

Obecně

Parametry T a RV pro prostředí *depozitáře* by měly být nastaveny podle druhu uchovávaných předmětů, jejich očekávané životnosti, významu a způsobu využívání včetně energetických nároků na dodržení požadovaných podmínek. Při zvažování podmínek prostředí *depozitáře* je nejprve nutné stanovit celkovou škálu materiálů určených k uchování. V případě smíšených sbírek se vždy jedná o kompromisní řešení na jedné straně respektující požadavky pro ochranu nejcitlivějšího materiálu ve sbírce a na druhé straně kalkuluující dlouhodobou udržitelnost depozitáře a s tím spojenou energetickou a ekonomickou spotřebu. Materiály, které mají výrazně odlišné požadavky na T a RV, je vhodné umístit odděleně (např. ve skříních, vitrínách apod.). Menší objem předmětů, které mají specifické požadavky na RV, lze umístit v mikroklimatických ochranných obalech (např. za použití kondicionovaného silikagelu) v běžném *depozitáři*. U větších souborů takovýchto předmětů (např. nestabilní archeologické kovové artefakty) je nutné zajistit odpovídající suchý prostor (tabulka č. 2). Některé velmi citlivé materiály, jako jsou fotografie s acetát-celulózovou podložkou či filmové zázna-

my, vyžadují prostředí s nízkou teplotou, a proto je vhodné tyto umístit samostatně, v chladném prostředí nebo s teplotou pod bodem mrazu (tabulka č. 3).

Obecně jsou v *depozitářích* upřednostňovány stabilní klimatické podmínky bez náhlých skokových změn T a RV. Zajištění stability T a RV v *depozitáři* do značné míry závisí na charakteru stavby, na typu její konstrukce, pláště s požadovanými izolačními vlastnostmi, termální kapacitě apod. (více v kap. 6). Vzhledem k tomu, že *depozitáře* se vyskytují v různém typu budov s odlišnými možnostmi regulace vnitřních podmínek prostředí, připouští se níže uvedená kategorizace řízení prostředí, zahrnující přípustné rozsahy parametrů teplot a relativní vlhkosti vnitřního prostředí, s upozorněním na s tím spojená možná rizika poškození uchovávaných předmětů (tabulka č. 1). Tato kategorizace zohledňuje skutečnost, že předměty kulturní povahy jsou uchovávány nejen v účelově postavených stavbách, ale i v historických budovách, sezónních objektech, halách, ve kterých není možné dosáhnout optimálních mikroklimatických podmínek. Přesto je nutné usilovat pomocí různých opatření o snížení rizik jejich poškození. Zároveň níže uvedené členění prostředí bere v potaz požadavky na energetické úspory tím, že nastavuje přípustné sezónní změny T a RV. Kategorie měření a regulace vnitřního prostředí uchování předmětů kulturní povahy jsou rozděleny následovně (tabulka č. 1):

- **AA** – přesné řízení prostředí, bez možných sezónních výkyvů, se stálou celoroční hodnotou T a RV, s minimální fluktuací RV $\pm 5\%$. Takovéto podmínky však vyžadují odpovídající konstrukci budovy s kvalitní izolací a regulovaným vnitřním klimatem (zahrnující ohřev, chlazení, regulaci RV). Jedná se proto o energeticky nejnáročnější řešení, vhodné pro nepřísnější mikroklimatické požadavky (*depozitáře* a expozice), s minimálním rizikem poškození citlivých materiálů.
- **A** – přesné řízení prostředí, které připouští buď krátkodobé výkyvy, anebo sezónní změny RV $\pm 10\%$, ale ne obojí zároveň; vyžaduje regulaci vnitřního klimatu (zahrnující ohřev, chlazení, regulaci RV), energeticky výhodnější skupina, optimální řešení pro většinu muzeí a galerií.
- **B** – přesné řízení prostředí, umožňující sezónní nastavení, s přípustnou krátkodobou fluktuací, předpokládá temperování v zimním období, příp. chlazení v létě, zvlhčování; možné řešení pro střední a menší muzea a galerie, historické budovy.
- **C** – prevence rizik spojených s mezními hodnotami RV a T; předpokládá temperování v zimě, popř. vytápění řízené humidistaty na principu metody „conservation heating“ (kapitola 6.3.3.3.1.), řízenou ventilaci (kapitola 6.3. 3.2.); možné řešení i pro historické budovy.
- **D** – bez systému kontroly prostředí, pouze ochrana proti vysoké vlhkosti pomocí režimových opatření, možné pro sezónní objekty, haly apod.

Tabulka č. 1: Kategorie vnitřního prostředí uchovávání předmětů kulturní povahy – jejich sbírek [upraveno dle ASHRAE, 2015]

Výchozí hodnoty nastavení nebo historicky dlouhodobý průměr	Přípustný rozsah kolísání T a RV od požadované hodnoty nastavení včetně jejich gradientů v řízeném prostoru			Rizika /výhody
	Kategorie měření a regulace prostředí	Sezónní výkyvy od výchozí nastavené hodnoty	Krátkodobé fluktuace ^b a gradienty prostoru	
Teplota mezi 15 a 25 °C Relativní vlhkost 50 % (nebo historicky dlouhodobý průměr ^a)	AA Přesné řízení, bez sezónních změn, s odchylkou systému řízení	+5 °C, -5 °C RV beze změny	±5 %; ±2 °C	Bez rizik mechanického poškození většiny předmětů, mimo nestabilní kovy a minerály
	A Přesné řízení s možnými fluktuacemi nebo sezónními změnami (ale ne obojí společně) a s odchylkou systému řízení	+5 °C; -10 °C RH beze změny	±10 %; ±2 °C	Malá rizika mechanického poškození pro vysoce citlivé materiály, bez rizik pro většinu materiálů
		+10 %; -10 % +5 °C, -10 °C	±5 %; ±2 °C	
	B Přesné řízení s možnými změnami a gradienty, umožňující pokles teploty v zimním období	+10 %, -10 % +10 °C (pod 30 °C) a dolní hranice teploty tak, aby byla udržena požadovaná hodnota RV	±10 %; ±5 °C	Střední rizika mechanického poškození pro vysoce citlivé materiály, malá rizika pro většinu materiálů
	C Prevence mezních limitů	25–75 % T zřídka přes 30 °C, většinou pod 25 °C		Vysoké riziko mechanického poškození pro vysoce citlivé materiály střední rizika pro většinu materiálů
	D Prevence vlhkosti	pod 75 %		Vysoké riziko náhlého a kumulativního mechanického poškození pro většinu materiálů; předcházení rizik růstů plísní a rozsáhlé koroze

Poznámky k tabulce č. 1:

a – Obecně je výchozí nastavení (set point) definováno pro potřeby uchovávání většiny smíšených sbírek hodnotami RV 50 % a T 15–25 °C. Může být ale stanoveno též na základě historicky dlouhodobého průměru zahrnující další faktory spojené s různými charakteristikami budov, nároky na ochranu materiálů nebo klimatickými změnami teplot.

b – Krátkodobá fluktuace je jakákoliv fluktuace v čase kratším, než odpovídá změna sezónního nastavení.

Tabulka č. 2: Parametry teploty a relativní vlhkosti pro specifický suchý prostor [upraveno dle ASHRAE, 2015]

Výchozí hodnoty nastavení	Přípustné fluktuace včetně gradientů řízeného prostoru	Poznámky
RV 0–30 %	RV nesmí přesáhnout mezní hodnotu nastavení, zpravidla 30 %	Specifické podmínky pro ukládání nestabilních kovů např. železné předměty s aktivní chloridovou korozi

Komentář k tabulce č. 2: V případě předmětů zhotovených kombinací kovů a organických materiálů případně u čerstvě odkrytých archeologických kovových nálezů nelze suché prostředí s hodnotou RV 0–30 % doporučit.

Specifický depozitář se suchým prostorem

Materiály jako nestabilní kovy a jejich slitiny vyžadují specifické podmínky suchého prostředí (tabulka č. 2), ve kterém je výrazně snížena korozní rychlost. Jedná se zejména o případy zasolených archeologických železných nálezů, ale i dalších druhů kovových slitin s projevem aktivní koroze. Podmínek s nízkou hodnotou RV lze lépe dosáhnout v oddělných boxech nebo utěsněných obalech s přidáním sorpčních látek.

Chladný depozitář a depozitář s teplotou pod bodem mrazu

Prostředí *depozitáře* chladného nebo s teplotou pod bodem mrazu může pomoci zachovat v dlouhodobém horizontu chemicky nestabilní materiály, jako jsou fotografická, audiovizuální a elektronická média (tabulka č. 3). V této souvislosti platí:

- Při nízkých hodnotách teploty je obtížné kontrolovat RV, která by měla být udržována pro ukládání fotografického materiálu v bezpečném rozsahu tj. při nízkých hodnotách teploty je požadována nižší RV (např. při $T +25\text{ °C}$ je RV 40–60 %, při $T -25\text{ °C}$ je RV 20–40 %).
- Všechny materiály vybrané pro skladování v *depozitáři* s teplotou pod bodem mrazu by měly být připraveny a zabaleny v závislosti na jejich typu a formátu. Obaly by měly být dobře těsnící, hermeticky uzavíratelné, zhotovené z polypropylenu nebo z polyetyleny. V mrazícím obalu by měly být obsaženy též indikátory RV. Způsob ukládání předmětů je vhodné konzultovat s konzervátorem-restaurátorem.

- Manipulace předměty z *depozitáře* s nízkou teplotou do prostoru s výrazně vyšší teplotou musí probíhat společně s jejich aklimatizací tj. v uzavřeném obalu, který se ponechá min. 24 hod. aklimatizovat v novém prostoru, až je dosaženo okolní teploty.

5.2.1.6. Parametry T a RV v expozicích/instalacích

Během vystavování předmětů platí zásady uvedené v kapitole 5.2.1. V rámci nastavování hodnot T a RV by měly být respektovány původní podmínky uložení, na které jsou předměty dlouhodobě aklimatizovány. V této souvislosti platí kategorizace prostředí pro uchovávání předmětů dle tabulek č. 1–3. Vzhledem k pohodlí návštěvníků a obsluhy expozic se připouští pokojová teplota 20–22 °C (hodnota teploty by neměla přesáhnout 25 °C). Zajištění větší stability vhodného prostředí je dosahováno umístěním předmětů v utěsněných vitrínách s kontrolovaným mikroklimatem. Samotné vitríny by však neměly být umístěny v místech s velkými nebo rychlými změnami teplot a relativní vlhkosti.

5.2.1.7. Parametry T a RV při manipulaci a transportu

Během transportu předmětů platí zásady uvedené v kapitole 5.2.1. V rámci manipulace a transportu hrozí velké riziko krátkodobého přesážení přípustných limitů T a RV a jejich fluktuací. Z tohoto důvodu je nutné chránit předměty vhodnými obaly s odpovídajícími izolačními vlastnostmi.

Manipulace předmětů z prostředí s nízkou teplotou do prostoru s výrazně vyšší teplotou musí probíhat společně s jejich aklimatizací tj. v hermeticky uzavřeném obalu, který se ponechá min. 24 hod. aklimatizovat v novém prostoru, než je dosaženo okolní teploty.

Tabulka č. 3: Parametry teploty a relativní vlhkosti pro depozitář chladný a depozitář s teplotou pod bodem mrazu [upraveno dle ASHRAE, 2015]

Výchozí hodnoty nastavení	Přípustné fluktuace včetně gradientů řízeného prostoru	Poznámky
Chladný depozitář: $T 10\text{ °C}$, RV 30–50 %	Pokud jsou tyto hodnoty pouze v zimním období, tak to představuje pro sbírky výhodu, dokud nebude docházet k jejich navlhání.	Chemicky nestabilní předměty; knihy a papírové dokumenty mívají za daných podmínek nízkou mechanickou citlivost vůči fluktuacím.
Depozitář s teplotou pod bodem mrazu -20 °C , RV 40 %	$\pm 10\text{ % RV}$, $T \pm 2\text{ °C}$	Chemicky nestabilní předměty; fluktuace RV v průběhu jednoho měsíce nemají vliv na většinu vhodně zabalených dokumentů při dané teplotě (doba vyjmutí předmětů mimo depozitář limituje jejich celkovou životnost).

Komentář k tabulce č. 3:

Podmínky depozitáře chladného a s teplotou pod bodem mrazu jsou určeny zejména pro uchovávání chemicky nestabilních materiálů, většinou sbírek archivů a knihoven.

Ukládání archivního, knihovního a fotografického materiálu definuje také ČSN ISO 11799: *Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů*.

Pozornost je vhodné též věnovat *Metodice pro preventivní konzervaci fotografických materiálů*, DF12P01OVV034, Národní technické muzeum, 2015. Tato metodika používá termín chladný depozitář pro prostory s teplotou pod 16 °C.

Podmínky depozitáře s teplotou pod bodem mrazu jsou využívány též pro uchovávání a stabilizaci vodou zaplavených papírových dokumentů.

5.2.1.8. Monitoring parametrů T a RV

Sledování parametrů prostředí dlouhodobého uchovávání předmětů kulturní povahy je nutnou součástí celkové strategie preventivní péče. Tato oblast zahrnuje průběžný monitoring hodnot T a RV, jejich systematické vyhodnocování a shromažďování.

Parametry měřících přístrojů

Moderní měřící přístroje standardně používané pro okamžité zjištění stavu mikroklimatu (T a RV), snímače a systémy pro dlouhodobá měření jsou vybaveny termistorovými nebo odporovými senzory teploty, které jsou dlouhodobě a v širokém rozsahu teplot velmi stabilní. Požadavky na jejich stabilitu v rozsahu ± 2 °C/rok včetně dalších charakteristik udává norma ČSN EN 15758.

Pro měření RV používají tyto přístroje většinou kapacitní senzory vlhkosti (tab.4).³ Ty jsou v běžných podmínkách muzeí a galerií (odpovídající možnému rozsahu hodnot T 10–30 °C; RV: 20 až 80 %) rovněž dlouhodobě stabilní (≤ 2 %/rok). Větší péči a častější kontroly vyžadují tyto snímače při dlouhodobém umístění v prostorách s vysokou vlhkostí (RV vyšší než 80 %) navíc v kombinaci s nízkými teplotami a možnou kondenzací vodních par při dosažení teploty rosného bodu (např. interiéry netemperovaných památkových objektů).

Měření jednorázové, ruční přístroje

Měření ručními přístroji bez paměti pro měřená data lze doporučit jen ve výjimečných případech.

- Pro kontrolu jiných přístrojů, které zabezpečují dlouhodobá měření T a RV (logery, snímače T a RV v rámci větších komplexních systémů atd.). Pak je možné použít přesný, kalibrovaný (ověřený) přístroj a porovnat aktuální informace o T a RV zobrazovaná tímto přístrojem s daty z kontrolovaných přístrojů a zařízení.
- Před vlastním porovnáním hodnot je však potřeba nechat přístroj, kterým kontrolujeme ostatní zařízení dostatečně dlouhou dobu „aklimatizovat“, teplotně přizpůsobit na dané prostředí. Tato doba může být v řádů až desítek minut.
- Výsledek porovnání je potřeba nepřeceňovat, protože porovnání většinou provádíme v jednom teplotním a jednom vlhkostním bodě. Především čidla pro měření vlhkosti jsou velmi citlivá. Pokud měříme např. v zimě na RV kolem 30 % a prokáže se shoda mezi kontrolním a kontrolovaným přístrojem (tj. při standardních přesnostech $\pm 2,5$ %, rozdíl maximálně 5 %) ještě to neznamená, že v létě při měřeních kolem 60 % bude odchylka srovnatelná.

Tabulka č. 4: Minimální požadavky na měřící přístroje vlhkosti vzduchu (upraveno dle ČSN EN 16242:2012)

SPECIFIKACE	TYP PŘÍSTROJE				
	Rosný vlhkoměr ^a	Elektronický psychrometr	Kapacitní vlhkoměr	Odporový vlhkoměr	Vlasový hygrometr
úroveň přesnosti	1: velmi vysoká	2: vysoká	3: střední	3: střední	4: nízká
rozsah měření	-20 °C – +50 °C	5–95 %; +10 °C – +50 °C	5–95 %; -10 °C – +50 °C	5–95 %; -10 °C – +50 °C	35–95 %; -10 °C – +50 °C
nejistota ^b	0,5 °C	2 %	3 %	3 %	10 %
opakovatelnost	0,2 °C	1 %	2 %	2 %	5 %
rozlišení	0,1 °C	1 %	1 %	1 %	2,5 %
časová odezva	nerelevantní	požadovaná: ≤ 2 min žádoucí: ≤ 1 min	požadovaná: ≤ 5 min žádoucí: ≤ 2 min	požadovaná: ≤ 5 min žádoucí: ≤ 2 min	10 min
stabilita	$\leq 0,2$ °C/rok	≤ 2 %/rok	≤ 2 %/rok	≤ 2 %/rok	5 %/měsíc
perioda kontroly a údržby ^d	6 měsíců	Kalibrace: 1 rok, punčoška: denně, nebo když je přístroj používán	1 rok	1 rok	3 měsíce
doporučené použití	laboratorní kalibrace	- kontrola kalibrace ostatních vlhkoměrů - jednorázová měření	jednorázová nebo dlouhodobá měření; sběr dat pro statistickou analýzu	jednorázová nebo dlouhodobá měření; sběr dat pro statistickou analýzu	jen ve výjimečných případech pro vizuální kontrolu

Poznámky k tabulce č. 4:

a – Uvedená specifikace platí pro tzv. zrcátkový vlhkoměr (měření teploty „rosného bodu“ povrchu ochlazovaného zrcátka). Tento typ přístroje je používán v kalibračních laboratořích pro kontrolu ostatních typů přístrojů měření vlhkosti vzduchu.

b – Nejistota měření je parametr, který souvisí s výsledkem měření a charakterizuje rozsah hodnot, které je možné racionálně přiřadit k měřené veličině. Nejistota v sobě zahrnuje všechny vlivy při podmínkách používání uváděných výrobcem, např. rozlišení displeje přístroje, kalibraci, periodickou údržbu, kvalitu vzduchu apod. Podrobnosti v ISO/IEC Guide 98: 2008.

c – Žádoucí časová odezva je vhodná doba ustálení měřené hodnoty při realizaci jednorázových měření nebo při kontinuálním měření krátkodobých změn mikroklimatu.

d – V případě znečištěného ovzduší (i v přímořských oblastech) musí být interval kontroly a údržby kratší.

³ Charakteristiku měřících přístrojů teploty udává ČSN EN 15758 (Ochrana kulturního dědictví – Postupy a přístroje pro měření teploty vzduchu a teploty povrchů objektů).

- Provádět dlouhodobě pravidelné odečty (např. 1x za týden se zápisem do sešitu) ručním přístrojem nelze v žádném případě doporučit. Takto naměřených dat je velmi málo na korektní vyhodnocení statistických hodnot – např. měsíční, roční průměrné hodnoty RV a T.
- Taková měření nemohou zachytit denní T a RV cyklus, který může být i mimo tolerovaný rozsah změn těchto parametrů. Pro kvalitní změření denního pohybu T a RV je potřeba minimálně 48 hodnot (tj. měření se záznamem dat každých 30 minut).
- Měření mohou být navíc nepřesná (i s pravidelně ověřovaným, kalibrovaným přístrojem) ovlivněná nedostatečně dlouhou dobou aklimatizace přístroje v měřeném prostředí.

Standardně jsou moderní kombinované ruční přístroje RV/T vybavené pro měření teplot dlouhodobě stabilními odporovými snímači teploty (např. typu NI1000, Pt100, Pt1000) nebo termistory s rozsahem měření -10°C až 60°C (přesnost min. $\pm 0,5^\circ\text{C}$). Kapacitní čidla vlhkosti měří v rozsahu min. 5–95 % s přesností cca $\pm 2,5$ %. Většina takových přístrojů pak nabízí i výpočet teploty rosného bodu. Provoz je zajišťován na interní baterie. Některé takové přístroje jsou nabízeny i ve variantě s interní pamětí s možností provozu automatického periodického záznamu měřených dat.

Měření dlouhodobá, záznamníky (loggery) s pamětí

Dlouhodobá měření T a RV je vhodné realizovat s využitím přístrojů, které mají paměť pro měřená data – záznamníky, loggery. Z širokého sortimentu těchto přístrojů je potřeba pro monitorování v paměťových institucích vybírat takové, pro které je možné zajistit pravidelnou kalibraci spojenou s možností adjustace. Dalším velmi důležitým parametrem při výběru by měl být kvalitní, dlouhodobě stabilní senzor pro měření T a RV. Záznamníky bývají velmi často ponechány dlouhou dobu bez kontroly, a proto by provozní spolehlivost měla být jedním z klíčových parametrů.

Doporučené parametry přístrojů:

- Možnost nastavení periody měření a záznamu informací do paměti v širokém rozsahu od jednotek sekund po hodiny přesně v souladu s předpokládanou dynamikou změn mikroklimatu v monitorovaném prostoru.
 - Pro standardní prostory bez zařízení pro odvlhčování nebo zvlhčování vzduchu stačí měřit každých 15–30 minut.
 - Pro podrobnější monitorování denních cyklů RV a T (místnost je teplotně velmi exponovaná – jižní křídlo objektu, nebo je potřeba zjistit vliv návštěvního provozu) je vhodné nastavit, třeba i jen dočasně, četnější měření na úrovni 5–10 minut.
 - V objektech s kompletní klimatizací nebo jen se zapnutými odvlhčovači nebo zvlhčovači je možné

četnějším měřením (např. perioda 5 min.) kontrolovat správnou funkci těchto zařízení. Na grafech se záznamem mohou být patrné i pracovní cykly přístrojů upravujících vlhkost a teplotu.

- Doba ukládání dat do paměti záznamníku závisí na nastavené periodě vzorkování a standardně bývá až 12 měsíců. Pokud tomu nebrání nějaké speciální provozní podmínky (např. nezbytnost komplikovaně otevřít vitrínu), doporučuje se přehrávat data ze záznamníku do počítače co nejčastěji, minimálně 1x za měsíc.
 - Častější přehrávání dat zajistí aktuálnější informace o stavu mikroklimatu v monitorovaném objektu.
 - Přehráváním dat se zároveň provádí také kontrola záznamníku; baterie, přetečení paměti atd. Je tak možné dříve odhalit i případnou poruchu.
 - Moderní aplikační software navíc umožňuje napojování stahovaných dat časově za sebe tak, že výsledkem je kontinuální záznam o parametrech T a RV za libovolně dlouhé období.
- Záznamníky jsou napájeny z interních baterií s životností minimálně dva roky. Je vhodné, aby životnost baterie byla delší, než je nejdelší smysluplná doba záznamu před stažením dat do počítače.
- Jednou z nevýhod řešení dlouhodobého monitorování pomocí jednoduchých záznamníků je nemožnost okamžitě (v reálném čase) reagovat na případné nevhodné podmínky RV nebo T zaznamenané přístrojem v monitorovaném objektu. Pokud není záznamník vybaven možností zaslání alarmového hlášení (např. formou SMS zprávy), tak jsme většinou o překročení přijatelných hodnot RV a T informováni pozdě až v čase stažení dat do počítače.
- Technické parametry standardních typů záznamníků:
 - rozsah měření teploty: -30 °C až +70 °C (přesnost min. $\pm 0,5$ °C),
 - rozsah měření relativní vlhkosti: 5–95 % (přesnost min. $\pm 2,5$ %),
 - rozlišení údaje o T a RV: 0,1 °C; 0,1 % RV,
 - interval záznamu do paměti: nastavitelný minimálně od 10 s do 24 hod.,
 - kapacita paměti pro naměřená data: min. 30 000 hodnot,
 - napájení z interní baterie, životnost minimálně dva roky,
 - software pro nastavení (konfiguraci a kontrolu) záznamníku a základní prezentaci naměřených dat.

Měření dlouhodobá, monitorovací systémy pracující v reálném čase

Pro dlouhodobá měření a dozor parametrů mikroklimatu (RV, T, lux atd.) ve větších objektech jsou vhodné komplexní monitorovací systémy pracující v reálném čase. Takové

systémy používají většinou následující komponenty:

- Přesné, dlouhodobě stabilní a kalibrované snímače T a RV. Tyto mohou být propojené s centrální stanicí systému kabely nebo rádiovým signálem (bezdrátově).
- Centrální stanice systému, která přijímá informace ze snímačů T a RV, ukládá je do své interní paměti a předává je dál ke zpracování do speciálního aplikačního softwaru.
- Počítač (server) s trvale spuštěnou speciální aplikací, která zajišťuje komunikaci s centrální stanicí celého systému. Aplikace vyhodnocuje přijímané informace z jednotlivých snímačů T a RV umístěných v celém monitorovaném objektu a porovnává je přednastavenými limitními hladinami měřených veličin. Měřené hodnoty mimo tolerovaný rozsah aktivují systém alarmových hlášení.

V těchto systémech používané snímače pro měření veličin T a RV jsou velmi podobné jak mechanickým provedením, tak základními parametry (rozsah, přesnost měření) záznamníkům popsaným v předchozí kapitole, ale tím, že jsou zapojeny do systému, nabízí takové řešení jako celek řadu výhod:

- Informace ze všech snímačů RV a T připojených do systému jsou pro uživatele k dispozici v reálném čase. Uživatel tedy vidí aktuální stav mikroklimatu v celém monitorovaném objektu.
- Systém porovnává aktuální měřená data s nastavenými limitními hodnotami a v případě jejich překročení aktivuje systém alarmových hlášení. Uživatel tak může okamžitě reagovat na nepříznivé hodnoty monitorovaných veličin. To je velmi důležité především v objektech, kde jsou používána zařízení pro úpravu parametrů vzduchu – klimatizace, odvlhčovače, zvlhčovače atd., a kde případná porucha takového zařízení může způsobit nepřípustně rychlou změnu RV, která může vést až k poškození předmětů.
- Standardem je okamžitý přístup do historie naměřených dat s možností zobrazení průběhů měřených veličin s různým časovým měřítkem – den, týden, měsíc, rok. Systémy dále nabízí jednoduchou statistiku pro naměřená data – maximální/minimální hodnota a průměr za zvolený časový interval.

Zásady umístění přístrojů pro monitoring parametrů

Obecně je nezbytné se vyhnout umístění přístrojů pro měření T a RV do blízkosti topení, zařízení pro odvlhčování nebo zvlhčování vzduchu, do blízkosti světelných zdrojů, na vnější obvodovou stěnu místnosti nebo na stěnu, kterou prochází komín. Přístroje je nutné umístit mimo slunečná místa (pozor na pohyb slunce během dne a na nízký úhel osvětlení v zimních měsících). Vliv na měření mají i závěsy, záclony a podobně (např. přístroje nesmí být na stěně kryté závěsem). Umístění přístrojů pro měření T a RV vzduchu by mělo být takové, aby měřené parametry byly pro monitorovaný prostor reprezentativní. Ve výjimečných případech,

kdy je potřeba znát rozložení T a RV v celém prostoru je možné provést krátkodobé (den až dva), ale souběžné, měření více snímači T a RV umístěnými v různých výškách a na různých místech. Z výsledků je pak možné vyhotovit teplotní a vlhkostní profil (mapu) daného prostoru a rozhodnout o nejvhodnějším umístění jednoho nebo i více snímačů.

Některé normy (ČSN EN 15758 a ČSN EN 16242) zmiňují i měření povrchových teplot nebo RV ve velmi těsném kontaktu sbírkových předmětů nebo stavebních konstrukcí objektů kulturního dědictví (zjištění směru výměny vlhkosti mezi předmětem a okolním vzduchem). Taková měření vyžadují speciální snímače a postupy, které musí být konzultovány se zkušeným specialistou. Metodiku optimálního umístění přístrojů pro měření parametrů teploty a relativní vlhkosti vzduchu v interiérech je vhodné rozdělit podle typu monitorovaných objektů:

- Prostory pro dlouhodobé uložení sbírkových předmětů s vyloučením návštěvnického provozu (např. depozi-táře, sklady apod.).
 - Je důležité dodržovat obecné zásady umístění přístrojů.
 - Volba místa není ovlivněna požadavkem „neviditelnosti“ přístroje v objektu.
 - Záznamníky (logery) a bezdrátové snímače lze většinou umístit optimálně do blízkosti předmětů, a měřit tak co nejvěrněji parametry prostředí, kterému jsou dlouhodobě vystaveny.
 - Snímače pro centrální kabelové systémy měření musí být montovány přímo na zdi nebo mohou být kabelové trasy zavedeny až na regály a snímače tak umístěny podobně jako přístroje uvedené v předchozím odstavci.
- Prostory pro krátkodobé výstavy, muzejní a galerijní expozice a prohlídkové trasy v historických objektech.
 - Je důležité dodržovat obecné zásady umístění přístrojů.
 - Volba místa bývá více či méně ovlivněna požadavkem, aby měřicí přístroj (sonda, snímač) rušil co možná nejméně pohled návštěvníků na vystavovaný předmět, památku nebo celý prostor s cenným mobiliářem na prohlídkových trasách zámků a hradů.
 - Ve většině případů, kromě nově budovaných objektů muzeí a galerií, nelze použít centrální kabelové systémy měření.
 - Záznamníky a rádiové snímače pro měření T a RV vzduchu v prostoru je možné umístit pevně na vnitřní zdi, výstavní panely nebo i volně (lepší varianta), pokud to návštěvní provoz dovolí, do blízkosti vystavovaných předmětů.
 - Je vhodné pamatovat při měření i na vitríny, ve kterých je většinou jiné mikroklima než mimo ně. Záleží vždy na typu a konstrukčním materiálu vitríny a také na skladbě a množství materiálu v nich umístěných předmětů.

Kontrola a kalibrace měřících přístrojů

Kontrola přesnosti přístrojů používaných pro měření T a RV, jejich kalibrace a případná adjustace by měla být zajišťována v pravidelných intervalech. V normách ČSN EN 15758 a ČSN EN 16242 je doporučována kontrola a kalibrace přístrojů s periodou jeden rok.

5.2.1.9. Možnosti regulace teploty a relativní vlhkosti

V prostorách určených pro dlouhodobé uchování předmětů kulturní hodnoty by mělo být zajištěno účinné řízení vnitřního prostředí zejména pomocí vhodných stavebních charakteristik, mezi které patří vysoká tepelná setrvačnost, požadované hygroscopické vlastnosti, nízká infiltrace vzduchu apod. (kap. 6.2.). Efektivní regulace je vždy dosahováno snáze v účelně rozdělených prostorách například v samostatných *depozitářích* nebo oddělených expozicích. V případech, kdy to samo o sobě nestačí k udržení prostředí v rámci parametrů doporučených v kapitole 5.2.1., je vhodné systém regulace doplnit o další prostředky řízení vnitřního prostředí.

Obecně mezi nejčastější požadavky patří regulace relativní vlhkosti vzduchu. Možnosti regulace vlhkosti zahrnují jednodušší postupy na principu změny teploty, řízení větrání, mobilních odvlhčovačů/zvlhčovačů nebo technicky náročnější stabilní vzduchotechnická zařízení (VZT). Tyto způsoby optimalizace relativní vlhkosti vzduchu jsou rozvedeny v kap. 6.3.5.

K sorpci nebo desorpci vodních par lze též využít materiálů na bázi oxidu křemičitého (silikagel) nebo hliníko-křemičitanů (molekulová síta). Tyto materiály je možné vhodně kondicionovat na požadovanou hodnotu RV tak, aby při potřebě nízké RV uvolňovaly do prostoru vodní páru, nebo naopak aby z prostoru vodní páru adsorbovaly. Sorpčních materiálů se využívá k regulaci klimatu zejména v uzavřených schránkách nebo vitrínách. Výhodou těchto materiálů je možnost jejich recyklace opětovným kondicionováním (tj. zvlhčením nebo vysušením na požadovanou hmotnost) i možnost sorbovat některé škodlivé látky (tabulka 8).

Při manipulaci s větším objemem těchto sorpčních materiálů je nutné dodržovat potřebná hygienická opatření, jelikož vysušují kůži a jimi uvolňovaný prach může způsobit plicní onemocnění silikózu. Používají se proto s ochrannými maskami a rukavicemi.

5.2.2. ZNEČIŠTĚNÍ

5.2.2.1. Obecně

Předměty kulturní povahy mohou být poškozovány vlivem nejrůznějších druhů znečištění, které jsou obecně nazývány *polutanty*. Tyto složky prostředí vyvolávají negativní, kumulativní a nereverzibilní změny materiálů.

Důležitou součástí celkové strategie nastavení vhodných parametrů podmínek prostředí by proto měl být monitoring, vyhodnocování a zmírnění účinku působení jednotlivých polutantů, ať už v *depozitářích*, expozicích/installacích nebo během jejich manipulace a transportu.

5.2.2.2. Druhy a zdroje polutantů

Polutantem je jakákoliv látka různého skupenství, která může mít v dané koncentraci degradační vliv na uložené materiály. Obecně se polutanty v ovzduší dělí na tři základní skupiny:

- pevné a kapalné polutanty, rozptýlené ve vzduchu (např. polévatý prach, aerosoly),
- plynné polutanty vnější (oxid siřičitý, oxidy dusíku, ozón, sulfan a další organické sloučeniny síry) – jejich zdroj je převážně ve venkovním prostředí, mimo budovu,
- plynné polutanty vnitřní (kyselina octová, kyselina mravenčí, acetaldehyd, formaldehyd, sulfan, sulfid karbonylu, ozón) – generují se většinou ve vnitřním prostředí.

Vnější polutanty souvisejí zejména s aktivitami průmyslových a zemědělských odvětví nebo obecně lidské činnosti, jako je automobilový provoz, lokální vytápění apod. Příčinou vnitřních polutantů mohou být stavební materiály, těsnicí a nátěrové hmoty, úložné mobiliáře a obaly, čisticí prostředky včetně samotných uchovávaných předmětů a aplikovaných konzervátorsko-restaurátorských zásahů. Některé druhy polutantů mohou být generovány jak ve vnějším prostředí, tak i uvnitř interiérů. Příkladem je ozón, který vzniká při fotochemickém smogu (působením UV záření na oxidy dusíku uvolňované z automobilové dopravy), ale i při činnosti kancelářských kopírek. Přehled hlavních skupin polutantů a jejich zdrojů udává tabulka č. 5. Velkou skupinu polutantů tvoří tzv. *těkavé organické látky* (VOC – volatile organic compounds), mezi které patří kyselina octová a mravenčí, dále pak aldehydy (acetaldehyd a formaldehyd).

5.2.2.3. Poškození vlivem polutantů

Polutanty se společně s dalšími faktory prostředí (relativní vlhkostí, teplotou, světlem apod.) vzájemně ovlivňují a vytváří synergický efekt mechanismů poškozování uchovávaných materiálů. Při navyšování teploty dochází např. k urychlování většiny chemických reakcí a tím pádem i k intenzivnějšímu uvolňování organických těkavých látek z objemu materiálu. Riziko poškozování je o to nebezpečnější, že se jedná o kumulativní nereverzibilní proces, který nemusí být na předmětech zřetelný na první pohled (např. v případě organických materiálů, jako jsou textilie nebo záznamy na papíře se jedná o poškození struktury materiálů a změnu jejich mechanických vlastností). Zmírnění efektu poškozování vlivem polutantů musí proto vycházet z komplexního zhodnocení celkového prostředí a znalostí skladby uchovávaných materiálů a jejich interakcí s okolním prostředím. Přehled vybraných materiálů citlivých vůči působení různých polutantů je součástí tabulky č. 6.

Tabulka č. 5.: Skupiny polutantů a jejich zdroje

Polutant	Venkovní zdroje	Vnitřní zdroje
Oxidy dusíku (NO, NO ₂)	Doprava, průmysl, přírodní jevy	Plynová kamna, vařiče, degradační produkty nitrocelulózy obsažené v lácích a lepidlech
Oxid siřičitý (SO ₂)	Spalování fosilních paliv, průmysl	Stavební materiál, barviva, vulkanizovaná guma, mikroorganismy
Sulfan (H ₂ S)	Hnilobný produkt, (mikroorganismy), průmysl	Stavební materiál, vlna a vlákna obsahující keratin, barviva, mikroorganismy
Ozón (O ₃)	Doprava, přírodní jevy	Zdroje světla (UV), kopírovací a skenovací zařízení (UV), elektrické lapače hmyzu, elektrostatické výboje
Amoniak (NH ₃) Hydroxid amonný (NH ₄ OH)	Hnilobný produkt (mikroorganismy), průmysl, zemědělství (hnojiva)	Čisticí prostředky, hnojiva na květiny, rozkladný produkt močoviny (kanalizace)
Kyselina octová (CH ₃ COOH) Kyselina mravenčí (CHCOOH)	Degradační produkty aldehydů a ketonů, průmysl, produkty kvašení, hmyz	Stavební a konstrukční materiál, tvrdé dřevo (dub), nátěry (vinylacetáty), filmové nosiče (acetáty celulózy), dřevotříska (acetátové a formaldehydové pryskyřice), silikony
Acetaldehyd	Zemědělství (pesticidy), průmysl	Stavební a konstrukční materiál (acetátové a formaldehydové pryskyřice)
Formaldehyd (HCHO)	Spalování alkoholu, průmysl	Stavební a konstrukční materiál, lamináty (formaldehydové pryskyřice), textilní barviva
Prachové a aerosolové částice	Spalovací motory, průmysl, doprava, pyl, zemědělství	Návštěvníci, interiér (omítka), nevhodná klimatizace a větrání, cigaretový dým (dehet)

Tabulka č. 6: Vybrané materiály a jejich interakce s polutanty

Materiál	Polutant	Druh poškození
Kovy obecně	Chloridy, SO ₂ , H ₂ S, NH ₃ , ozón, organické kyseliny, aldehydy	Koroze, matnění povrchu
Měď	SO ₂ , H ₂ S, NH ₃ , ozón, chloridy, organické kyseliny	Koroze, ztráta lesku
Stříbro	H ₂ S, sírany, chloridy	Koroze, ztráta lesku, černání povrchu
Olovo	H ₂ S, organické kyseliny, aldehydy	Koroze
Železo	Sírany, chloridy, SO ₂ , H ₂ S, ozón	Koroze
Hliník	Chloridy, NH ₃	Koroze
Fotografie	H ₂ S, NO ₂ , ozón	Praskání povrchové vrstvy, sulfidizace – hnědnutí, rozpad podložky
Papír	SO ₂ , kyselé prostředí, ozón	Hydrolyza, křehnutí, změna barevnosti – žloutnutí
Pigmenty a barevné vrstvy	SO ₂ , H ₂ S, alkalické prachové částice	Změna barevnosti, tmavnutí
Useň	SO ₂ , ozón	Křehnutí, tzv. červený rozpad
Keramika, sklo	HCHO, kyselé polutanty, prachové částice, vodorozpustné soli	Praskání, matnění, abraze
Textil	SO ₂ , NO ₂ , kyselé polutanty, ozón	Narušení vlákna, snížení pevnosti, skvrny a barevné změny
Mineralogické sbírky	Kyselé polutanty, vodorozpustné soli	Výkvěty na vápenatých materiálech a jejich rozpouštění, praskání

5.2.2.4. Požadavky na čistotu prostředí

Vzhledem k tomu, že poškození související s polutanty mohou být nejrůznějšího charakteru a navíc jsou zásadně ovlivňována celkovou dobou jejich expozice, nelze určit bezpečný rozsah koncentračních limitů pro jednotlivé citlivé materiály. Expoziční limity vhodné k uchování předmětů kulturní povahy proto vycházejí ze všeobecných hygienických předpisů, platných normativních nařízení (ČSN ISO 11799:2006) a současné vědecké literatury [Hatchfield,

2002; Tétreault, 2003; Grywacz, 2006]. Normy se omezují na poměrně úzkou skupinu sledovaných látek, které jsou považovány za nejvýznamnější degradanty. Pro vytvoření optimálních podmínek pro dlouhodobé ukládání předmětů kulturní povahy je nutné vždy zohlednit požadavky nejcitlivějšího uloženého materiálu. Přehled doporučených koncentrací polutantů pro jednotlivá prostředí dle různých zdrojů je uveden v tabulce č. 7.

Tabulka č. 7: Doporučené limitní koncentrace polutantů

Polutant	Pracovní prostředí PEL ^a [mg.m ⁻³]	Pobytové místnosti ^c [μg.m ⁻³]	Doporučení pro ukládání archivních a knihovních dokumentů ^d [μg.m ⁻³]	Doporučení pro muzea a galerie ^e [μg.m ⁻³]	Doporučení pro muzea a galerie pro dlouhodobou ochranu ^f [μg.m ⁻³]
Oxidy dusíku (NO ₂)	2	100	9–19	4–19	0,1
Oxid siřičitý (SO ₂)	1,5	—	14–26	1–5	0,1
Sirovodík (H ₂ S)	7	—	—	< 0,1	0,01
Ozón (O ₃)	0,1	100	20–40	1–10	0,1
Kyselina mravenčí (CHCOOH)	9	—	—	6–25	—
Kyselina octová (CH ₃ COOH)	25	—	< 25	< 10	100
Formaldehyd (HCHO)	0,5	60	< 6	< 0,1–6	—
Acetaldehyd (CH ₃ CHO)	50	—	—	2–36	—
Amoniak (NH ₃)	14	200	—	—	—
Prachové a aerosolové částice	Frakce prachu ^b PM ₁₀ – 40 PM _{2,5} – 25 μg.m ⁻³	Frakce prachu ^c PM ₁₀ – 150 PM _{2,5} – 80 μg.m ⁻³	Prachové částice včetně spór plísní ^d – 50 μg.m ⁻³	—	Frakce prachu ^e PM _{2,5} – 1 až 10 μg.m ⁻³

Poznámky k tabulce 7:

a – Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. PEL – přípustný expoziční limit chemické látky nebo prachu je celosměnový časově vážený průměr koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž může být podle současného stavu znalostí vystaven zaměstnanec v osmihodinové nebo kratší směně týdenní pracovní doby, aniž by u něho došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jeho pracovní schopnosti a výkonnosti.

b – Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší. Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí, částice PM₁₀ a PM_{2,5} za 1 kalendářní rok. Pozn.: PM₁₀ (PM_{2,5}) – frakce polétavého prachu, aerosolové částice o průměru menším než 10 μm (2,5 μm), které projdou speciálním selektivním filtrem s 50% účinností.

c – Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb. Požadavky na kvalitu vnitřního prostředí staveb se pokládají za splněné, nepřekročí-li střední hodnota hodinové koncentrace zjišťované látky v měřeném intervalu za standardních podmínek limitní koncentrace uvedené v tabulce č. 7.

d – ČSN ISO 11799:2006 Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů. Pozn.: Odstranění 60 až 80 % prachových částic ≥ 0,5 μm odpovídá filtru minimálně třídy F7.

e – Převzato ze zdroje Grzywacz, C.: Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments. The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2006.

f – Převzato ze zdroje Tétreault, J.: Airborne Pollutants in Museums, Galleries, and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management, 2003. Doporučené hodnoty koncentrací polutantů odpovídají uvažované době expozice řádově 100 let.

g – Pro převod jednotek byl použit následující přepočítání: Ymg.cm⁻³ = Xppm · M/24,45 (molární objem ideálního plynu 24,45 l.mol⁻¹ za 25 °C a tlaku 101325 Pa; M – molární hmotnost dané sloučeniny).

Uzavřené schránky a vitríny

Předměty kulturní povahy, které jsou uchovávány v uzavřených vitrínách, skříních, boxech apod., by měly být zhodnoceny z hlediska jejich citlivosti na plynné polutanty, které mohou být generovány uvnitř těchto schránek. Přehled možných vnitřních polutantů je uveden v tabulce č. 5. Zvláštní pozornost je třeba věnovat polutantům, jako je kyselina octová, kyselina mravenčí, formaldehyd, acetaldehyd, plyny obsahující síru, jejichž koncentrace bývají obecně vyšší v uzavřeném objemu vzduchu než v exteriéru. Na základě výše uvedeného platí, že schránky pro uchovávání předmětů kulturní povahy by neměly obsahovat materiály, které uvolňují nebezpečné polutanty způsobující jejich poškození (příloha č. 2). Pokud existuje podezření, že úložné a obalové materiály emitují polutanty, citlivé předměty by měly být z takového prostoru vyjmuty a koncentrace polutantů snížena. Předměty by měly být pravidelně kontrolovány z hlediska projevů mechanismů poškození vlivem polutantů (tabulka č. 6). Obecně platí, že revize stavu předmětů vzhledem k možným interakcím s polutanty by měla probíhat každých šest měsíců. Perioda kontroly ale musí být přizpůsobena očekávaným rizikům, např. černání stříbra vlivem plynů obsahující síru může nastat během několika dnů nebo hodin.

Otevřené prostory

Předměty kulturní povahy, které jsou uchovávány volně v expozicích, depozitářích nebo v exteriéru by měly být zhodnoceny zejména z hlediska jejich citlivosti na vnější polutanty, které mohou způsobovat jejich poškození (nejčastěji se jedná o ozón, oxidy dusíku, sloučeniny síry a prach). Zároveň ale platí, že *depozitární* a *výstavní* prostory by měly být projektovány a konstruovány tak, aby neobsahovaly materiály emitující vnitřní polutanty. Aktuální informace o kvalitě ovzduší v různých lokalitách ČR lze získat z přístupných zdrojů Českého hydrometeorologického ústavu. Získaná data o znečištění ovzduší musí být posuzována s ohledem na sezónní období a z dlouhodobého hlediska. Jedním z hlavních faktorů poškození u předmětů vystavených volně v prostoru je prach, který je přítomen v každé budově. Prach může poškozovat předměty chemicky např. tím, že stimuluje korozní děje kovů, ale působí na povrch materiálů i mechanicky abrazí. Navíc poskytuje zdroj živin pro hmyz, plísně i bakterie. Odstraňování prachu může způsobit poškození schraňovaných předmětů (např. historických textilí), pokud je prováděno neodborně. Z tohoto důvodu by měly být proškolenou obsluhou používány vhodně vybavené vysavače.

Manipulace a transport

Předměty určené k transportu a manipulaci by měly být zhodnoceny z hlediska jejich citlivosti na různé polutanty očekávané během transportu. Pokud jsou předměty chráněny různými obaly a schránkami, tak platí zásady uvedené v předchozím odstavci (Uzavřené schránky a vitríny). Veškeré materiály určené pro transport předmětů by měly být vybrány tak, aby možná rizika vzájemných interakcí mezi nimi a předměty byla minimalizována.

5.2.2.5. Monitoring znečištění

Analýza kvality ovzduší je složitý a komplexní proces, který ve většině případů vyžaduje pomoc odborníků. Přesto lze pro sledování znečištění prostředí využít i jednoduchých metod. Mezi základní doporučení patří sledování projevů polutantů smyslovým monitorováním (zrakem, čichem). Jedná se o kontrolu zvýšeného množství viditelných prachových či aerosolových částic v ovzduší nebo sedimentovaných na předmětech. Pomocí čichu lze pak zachytit zvýšené množství plynných polutantů – např. formaldehyd (štiplavý zápach), kyselost ovzduší apod. Další skupina metod pracuje na principu sledování degradace modelového vzorku materiálu. Tyto postupy však neumožňují stanovit koncentraci konkrétních polutantů, ale pouze udávají celkovou zátěž prostředí, a to včetně vlivu teploty, vlhkosti a dalších parametrů. Mezi uvedené metody patří zejména testy pomocí *korozních kupónů*. Výhodou tohoto testu je možnost porovnat celkovou zátěž prostředí na mnoha místech paralelně. Nevýhodou je skutečnost, že celková zátěž je v tomto případě stanovena nepřímo na základě koroze vybraných kovů. Obdobně je možné zaznamenávat i korozní změny kontinuálně pomocí elektrochemických senzorů. Pro stanovení vhodnosti materiálů pro ukládání sbírek se osvědčil tzv. *Oddyho test*, který pracuje na principu urychlené korozní zkoušky a lze jej aplikovat v běžné konzervátorské laboratoři.

Pro detekci polutantů se dále využívají dva obecné typy odběru vzorků – aktivní a pasivní. Oba tyto postupy v podstatě využívají principu absorpce či adsorpce plynných polutantů (ať již fyzikální nebo chemické) na různé pevné nebo gelové médium, případně přímý odběr média – plynu, kapaliny a pevných částic. Metody aktivního vzorkování jsou v principu ty, které pro odebrání vzorku využívají „aktivní“ odběr vzduchu, např. přes ruční či elektrickou pumpu. Pasivní vzorkování pak v zásadě znamená pouhé umístění sorbentu do zkoumaného prostředí a sorpci látek na základě přirozené difuze. Existují varianty pasivních dozimetrů, které vyžadují následně analýzu vzorku v laboratoři, ale i takové, které na základě změny své vlastnosti (např. barevnosti) jsou schopny detekovat koncentraci některých látek v ovzduší přímo na místě měření.

Mezi náročnější *analytické metody*, využívané k hodnocení znečištění prostředí plynnými polutanty, patří např. fotometrie, chemiluminiscence, plynová chromatografie, vysokoúčinná kapalinová chromatografie, gravimetrie nebo hmotnostní spektroskopie s indukčně vázaným plazmatem.

5.2.2.6. Opatření pro snížení rizika znečištění

Výsledky vyhodnocení zatížení prostředí polutanty by měly být následně využity v rámci optimalizace podmínek prostředí pro dlouhodobé uchování předmětů kulturní povahy. Mezi obecná doporučení patří:

- Eliminovat vnější zdroje škodlivin.
 - Výběr vhodné nezatížené lokality pro uchování předmětů (nízká dopravní a průmyslová aktivita – zatížení prostředí lze vyhodnotit např. z průběžných měření Českého hydrometeorologického ústavu (viz kapitola 6.1.).
- Zamezení infiltrace vnějších škodlivin, pokud jejich zdroj nelze odstranit.
 - Vhodná dislokace místností v budově tak, aby vstupy do místností s uchovávanými předměty byly odděleny od prostor s vyšší zátěží znečištění a nekontrolovaným větráním (např. vestibuly, haly). Zajištění filtrace vzduchu v rámci vzduchotechniky nebo pomocí čističek vzduchu⁴. V případě klimatizačních systémů vhodně vybrat místo, ze kterého bude přiváděn čerstvý vzduch. Nasávání čerstvého vzduchu by nemělo být umístěno v blízkosti zdrojů znečištění, nadměrné vlhkosti nebo tepla (viz kap. 6.3.3.2.).
- Eliminovat vnitřní zdroje škodlivin.
 - Nahrazení stávajícího vybavení (stavební materiály, mobiliář, obaly) vhodnými materiály (viz příloha č. 2).
- Minimalizovat zdroje prachu a ostatních polutantů uvnitř budovy – pravidelný úklid, redukce počtu osob v místnostech, odstranění nevhodných způsobů vytápění, pravidelné čištění a výměna sorpčních filtrů v klimatizačních jednotkách.
- Používání ochranných obalů a sorpčních materiálů.
 - Využitím speciálních obalových materiálů a krabic můžeme dosáhnout blokáce vlivu polutantů přítomných v okolí předmětu. Některé obalové materiály samy pohlcují škodlivé látky (např. papír s alkalickou rezervou pohlcuje kyselinotvorné plyny apod.), případně se pro zvýšení efektu instalují uvnitř obalů a schránek (může se jednat o úložné krabice, vitríny apod.) různé sorpční látky, které se využívají i v rámci filtrace vzduchu (tabulka č. 8). Pokud jsou uchovávané předměty samy zdroji znečištění, není vhodné je uzavírat do krabic a těsných obalů. Uvnitř schránek může docházet ke zvyšování koncentrace škodlivin a zpětnému poškození předmětů. Vhodnější je předměty oddělit od ostatních sbírek a zajistit účinné odvětrávání prostoru.
- Regulace ostatních parametrů prostředí.
 - Z hlediska snížení chemické zátěže udržujeme co možná nejstabilnější teplotu a relativní vlhkost prostředí, přičemž jsou preferovány nižší hodnoty T a RV. Nicméně klimatické parametry musí být v souladu s doporučeními uvedenými v rámci kapitoly 5.2.1. Vhodné jsou též podmínky s omezeným přístupem světelného záření (zejména UV části spektra), v souladu s kapitolou 5.2.3.
- Provádění pravidelného monitoringu stavu sbírek.
- Redukce času, po který jsou předměty vystaveny nevhodným parametrům.

Tabulka č. 8: Sorpční materiály pro úpravu kvality prostředí [Tétreault, J., 2003; Grzywacz, 2006]

Sorbent	Sorbovaný polutant	Možnost regenerace	Sorpce vody
Aktivní uhlí neimpregnované	SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, uhlovodíky,	ano	nízká
Aktivní uhlí impregnované K ₂ CO ₃ nebo KOH	CH ₃ COOH, SO ₂ , H ₂ S, NO ₂ , uhlovodíky, karboxyly a karboxyly (VOC)	ne	vysoká
Al ₂ O ₃ impregnované KMnO ₄	NO, SO ₂ , SO ₃ , H ₂ S, karboxyly, aminy, merkaptany,	ne (při nasycení dochází k změně barvy sorbentu na hnědou)	nízká
Molekulární síta	SO ₂ , H ₂ S, NH ₃ , uhlovodíky, karboxyly, karboxyly (VOC)	ano	vysoká
Silikagel	SO ₂ , NO ₂ , NH ₃ , uhlovodíky, karboxyly, karboxyly (VOC)	ano	vysoká
Oxid zinečnatý	SO ₂ , H ₂ S, CS ₂ , organické a anorganické kyseliny, merkaptany	ne	žádná

Komentář k tabulce č. 8:

Regenerace je proces, při kterém dojde k opětovnému uvolnění zachycených molekul škodliviny a filtr je po ochlazení opět připraven zachycovat další škodliviny. Regenerace ale nenavrací 100 % předchozí kapacity, dochází k postupnému poklesu sorpční kapacity s každým dalším regeneračním cyklem.

⁴ Základní požadavky na kvalitu filtrů jsou dány ČSN EN 779. Minimálně by měla být vzduchotechnika vybavena na vstupu filtrem prvního stupně čištění venkovního vzduchu a na výstupu filtrem odváděného vzduchu (M4, F5), jedním filtrem druhého stupně přiváděného vzduchu (F7, F8, F9) a případně dle potřeby EPA či HEPA filtrem, který je ještě doplněn náplní s vhodným sorbentem plynných polutantů.

5.2.3. SVĚTLO

5.2.3.1. Obecně

Světlo je důležitým parametrem pro zpřístupňování předmětů kulturní povahy během jejich uchovávání, vystavování či zkoumání. Jedná se o specifický druh záření, který je schopen vyvolat podráždění oční sítnice a tím zprostředkovat určitý zrakový vjem. Světlo může být buď přirozené (jeho zdrojem je slunce), anebo umělé (jeho zdrojem jsou pak různé zdroje přeměňující elektrickou energii na světlo (např. žárovky, zářivky, výbojky, diody).

Nicméně všechny zdroje světla – přirozené i umělé, způsobují kumulativní a nereverzibilní poškození většiny materiálů. Nastavení vhodných podmínek prostředí pro dlouhodobé uchovávání předmětů kulturní povahy musí proto zahrnovat opatření pro snížení rizika negativního působení světla v expozicích, *depozitářích*, ale i během jejich manipulace a transportu.

5.2.3.2. Poškození vlivem světla

Míra poškození sbírkových předmětů závisí především na následujících faktorech:

- **charakteristika dopadajícího světla**, která je dána:
 - *vlnovou délkou záření* [nm] – obecně platí, že se zvyšující se frekvencí (tzn. se snižující se vlnovou délkou záření) energie fotonu roste. Světlo o krátkých vlnových délkách (modrá část spektra) tedy bude mít vyšší energii, než světlo o delších vlnových délkách (červená část spektra). Ještě vyšší energii pak mají fotony UV záření;
 - *intenzitou osvětlení* E, měřené v luxech [lx] – plošná hustota světelného toku dopadající na jednotkovou plochu;
- **celková světelná expozice (osvit)** – celková úroveň osvětlení a času, po kterou světlo působí [lxh/rok, popř. Mlxh/rok];
- **charakteristika osvětlovaného předmětu**, která je dána:
 - především typem materiálu a jeho chemickým složením (např. papír, textil, kůže, olejomalba);
 - aktuálním stavem osvětlovaného artefaktu (např. stáří, celkový stav, míra a charakter poškození, historie dosavadní světelné expozice).

Degradační pochody jsou působeny fotochemickými reakcemi a platí tedy, že světelný tok s vyšší energií může působit silnější poškození. Molekuly různých materiálů

jsou různé citlivé vůči působení světla, mají různou prahovou citlivost. U vysoce citlivých materiálů (např. papír, textil, některá barviva) je prahová energie velmi nízká, a tudíž i fotony s nízkou energií jsou schopny vyvolat chemické změny – ty jsou většinou nevratné. Důležité je i to, že negativní vliv světla se načítá v čase (je tzv. kumulativní). Proto je nutné u těchto typů sbírkových předmětů omezit či zcela eliminovat dopad světla s podílem UV záření (mezi tyto zdroje patří denní světlo, zářivka, vysokotlaká výbojka, halogenový zdroj), případně využít toho, že průchodem světla určitými materiály se mění jeho spektrální složení – negativní složky světla tudíž můžeme odfiltrovat.

Degradační změny působené dopadajícím světlem se na různých materiálech projevují různě – nejčastěji klesá jejich mechanická pevnost, vznikají praskliny, materiál křehne. To je mnohdy doprovázeno změnami barevnosti (materiál bledne, žlutne apod.). Je třeba zdůraznit, že fotochemická reakce v některých případech působí jako iniciátor degradačních pochodů a jejich průběh je ovlivněn i dalšími faktory, mezi které patří parametry okolní atmosféry (aktuální úroveň teploty, vlhkosti, míra a charakter znečištění, přítomnost kyslíku apod.).

Zajímavé je, že u mnoha materiálů platí, že čím větší je tzv. *předsvětlení* a s tím spojené předběžné poškození objektu, tím vyšší je prahová expozice osvětlením nezbytná k dosažení další poznatelné barevné změny (např. vybledlá barviva na textilu). To ovšem neplatí pro změnu mechanických vlastností (např. křehnutí), které probíhá stále a s mírou předsvětlení se v podstatě nemění.

5.2.3.3. Parametry světla

V rámci nastavování optimálních parametrů osvětlení předmětů je nutné uvážit jejich materiálovou skladbu, historii předchozího užívání, aktuální stav a projevy poškození, protože to jsou faktory ovlivňující případnou míru poškození artefaktu dopadajícím světlem. Doporučené hodnoty intenzity osvětlení a doby expozice pro jednotlivé kategorie citlivých materiálů a druhů předmětů jsou uvedeny v tabulce č. 9 a 10. Přičemž jako přijatelná byla donedávna zmiňována hodnota **podílu UV záření ve světelném toku = 75 $\mu\text{W}\cdot\text{lm}^{-1}$** , ta byla ale snížena a v současnosti je **doporučováno maximum UV = 10 $\mu\text{W}\cdot\text{lm}^{-1}$** .

Tabulka č. 9: Doporučené maximální hodnoty osvětlenosti pro jednotlivé materiály dle jejich citlivosti vůči světlu (upraveno dle ČSN P CEN/TS 16163)

Kategorie citlivosti/ horní limit osvětlenosti [lx]	Převládající materiál/druh předmětu
Velmi citlivé 50 lx	Textil – šaty, divadelní kostýmy, tapisérie, gobelíny, etnografické materiály, přírodní vlákna (hedvábí), potahy, čalounění, některé koberce Papír – výtvarná díla a dokumenty na papíru špatné kvality nebo díla již vybledlá, akvarely, některé nestálé barvy, příp. organická barviva, inkousty, nekvalitní novinový papír, razítka, některé tisky, rukopisy, kolorované a barevné fotografie a fotografie pořízené nejstaršími fotografickými procesy, diapozitivy, tapety
Středně citlivé 50 lx	Textil – barvený kvalitními barvivy, indigo, mořena na vlně, hadrový papír Dřevo – malované a barvené dřevo Přírodniny – peří, kožešiny, barvená kůže, botanické objekty
Málo citlivé 200 lx	Obrazy – olejomalby, tempery provedené kvalitními pigmenty, některé fresky, laky, kvaše Některé přírodniny – kosti, slonovina, rohovina, lastury, nebarvené dřevo Moderní barevná fotografie Některé plasty
Odolné Doporučená max. osvětlenost – dle situace, neomezováno ^a	Kámen, sklo, většina kovů, minerály, smalt, neglazovaná a nemalovaná keramika, porcelán, minerální pigmenty

Poznámka k tabulce č. 9:

a – Dlouhodobé intenzivní osvětlení je omežováno v případech, drahých kamenů, smaltů, nestabilního skla apod.

Tabulka č. 10: Doporučené roční světelné expozice pro jednotlivé kategorie materiálů dle citlivosti (upraveno dle ČSN P CEN/TS 16163)

Charakteristika materiálu	ISO Blue Wool Standard (BWS) ^a	Roční přípustný limit maximální světelné expozice	Doba světelné expozice za rok	Osvětlenost
Vysoce citlivý	1, 2, 3	15 000 lxh/rok	300 h/rok ^c	50 lx
Středně citlivý	4, 5, 6	150 000 lxh/rok	3 000 h/rok ^b	50 lx
Málo citlivý	7,8	600 000 lxh/rok	3 000 h/rok ^b	200 lx
Stabilní		bez omezení	bez omezení	bez omezení

Poznámka k tabulce č. 10:

a – Pro přesnější specifikaci citlivosti materiálů vůči negativnímu působení světla jsou využívány různé stupnice a normy. Nejznámější a nejpoužívanější je norma ISO R 105 (tzv. Blue Wool Standards). Ta využívá ke kategorizaci negativního působení světla vlněná vlákna obarvená modrými barvivy s různou citlivostí vůči světelné expozici. U celkem osmi různých barviv se liší nutná doba expozice, která způsobí tzv. *práve zaznamatelné vyblednutí* (just noticeable fading, JNF), které je srovnáváno se standardizovanou barevnou škálou.

b – Typický počet hodin roční doby otevření expozic.

c – Celkový počet hodin za rok při 50 lx.

5.2.3.4. Přirozené a umělé zdroje světla

Z hlediska původu světla rozlišujeme zdroje světla na přirozené a umělé:

- **světlo denní (přirozené)** – může být přímé, odražené nebo rozptýlené, jeho zdrojem je slunce,
- **světlo umělé** – zdrojem jsou různé druhy žárovek, výbojek, zářivek, diod atd. Jeho vlastnosti se liší v závislosti na zdroji.

Denní přirozené světlo poskytuje sice lidskému oku příjemné podání barev, ale vykazuje vysoký podíl UV záření, jeho intenzita osvětlení i teplota chromatičnosti velmi kolísá a je těžko kontrolovatelná v čase. Z tohoto důvodu není vhodné předměty kulturní povahy vystavovat přímému a intenzivnímu dennímu osvětlení.

Umělé světelné zdroje přeměňují elektrickou energii na světlo. Volba světelného zdroje zásadně ovlivňuje energetickou náročnost osvětlovací soustavy, investiční i provozní náklady a též kvalitu vyzařovaného světla. K důležitým parametrům, kterými se popisují světelné zdroje, patří kromě příkonu světelný tok, měrný výkon, doba životnosti, index podání barev a teplota chromatičnosti:

- **teplota chromatičnosti (barevná teplota), T_c** (correlated colour temperature, CCT) – charakterizuje spektrum viditelného světla. Udává přechod z oblasti teplého podání barev do studené oblasti, měří se v jednotce **Kelvin [K]**. V této souvislosti platí, že studené světlo má vyšší barevnou teplotu než teplé světlo. Teplota

chromatičnosti je přímo úměrná tzv. relativnímu činiteli poškozování. Obecně je pro vystavování předmětů upřednostňováno teplé světlo s T_c okolo 3 000 K.

- **index podání barev, R_a** (colour rendering index, CRI) – hodnocení věrnosti barevného vjemu, který vznikne z daného zdroje porovnáním s denním světlem. Pro osvětlení exponátů se doporučuje hodnota CRI minimálně 85 (CRI 0 znamená, že není možné rozoznat barvy; CRI 100 odpovídá přirozenému podání barev). Pro provoz světelných zdrojů jsou důležité i další vlastnosti, např. závislost světelného toku na napájecím napětí a na teplotě okolí, možnost regulace světelného toku apod. Většina světelných zdrojů musí být provozována s využitím předřadného zařízení, které upravuje napájení zdrojů. Světelné zdroje jsou dále charakterizovány patící a typem baňky.

Charakteristika umělých zdrojů osvětlení:

Žárovky

Vyzařují světlo rozžhavením wolframového vlákna. Snadno se regulují, nepotřebují na rozdíl od dalších světelných zdrojů žádné předřadné přístroje. Mají velmi malý měrný výkon (cca 13 lm/W) a krátkou dobu života (1 000 hod.). Kvůli těmto vlastnostem bylo od užívání klasických žárovek upuštěno. Produkují pouze malý podíl UV záření (cca $75 \mu\text{W}/\text{lm}^{-1}$) naproti tomu podíl IČ záření je poměrně vysoký, proto nejsou vhodné pro osvětlování vitrín.

Zářivky

Lineární i kompaktní zářivky jsou zdroje, u kterých je záření generováno nízkotlakým výbojem v parách rtuti a s využitím luminoforu je toto záření převedeno na světlo. Měrný výkon zářivek v závislosti na kvalitě luminoforu a typu předřadníku může dosahovat až 100 lm/W při střední době života až 15 000 hodin a kvalitním podání barev ($R_a > 80$). K vlastnostem zářivek patří též poměrně velké rozměry vyzařovací plochy, což může být u některých užití výhodné.

Indukční výbojky

Indukční výbojky fungují na podobném principu jako zářivky. Nemají ale elektrody, páry rtuti jsou buzeny vysokofrekvenčním polem. Výhodou je tedy to, že u těchto světelných zdrojů nedochází k opotřebování elektrod a tudíž mají vysokou dobu života (dosahuje až 60 000 hodin) při měrném výkonu 80 lm/W a kvalitním podání barev ($R_a > 80$). Nevýhodou je jejich poměrně vysoká cena.

Vysokotlaké rtuťové výbojky

Vysokotlaké rtuťové výbojky vyzařují modrozelené až modrobílé světlo, v němž chybí červená složka. Vnímání barev ve světle těchto zdrojů je velmi zkresleno. Měrný výkon klasických rtuťových výbojek bývá 50 lm/W a střední doba

života 20 000 hodin. Kvůli relativně nízkému měrnému výkonu a nevhodným barevným vlastnostem se v současnosti tyto světelné zdroje nahrazují halogenidovými nebo vysokotlakými sodíkovými výbojkami.

Halogenidové výbojky

Halogenidové výbojky jsou vysokotlaké rtuťové výbojky, u nichž je světlo generováno nejen zářením par rtuti, ale převážně zářením par příměsí halových prvků a vzácných zemin. Dosahují obvykle měrného výkonu až 100 lm/W při střední době života 12 000 hodin a kvalitním podání barev ($R_a > 80$). Některé typy dosahují měrného výkonu až 115 lm/W při střední době života 30 000 hodin. Nevýhodou je poměrně vysoký podíl UV záření, proto je nezbytné jejich světlo účinně filtrovat. Tyto výbojky poskytují příjemné bílé světlo a výrazně lepší vjem barev než jiné typy světelných zdrojů. Nejsou vhodné pro často zhasínaná a rozsvěcovaná svítidla.

Nízkotlaké sodíkové výbojky

Sodíkové výbojky jsou založeny na výboji v parách sodíku. Rozlišují se dva typy: nízkotlaké a vysokotlaké. Nízkotlaké sodíkové výbojky dosahují v současné době největšího měrného výkonu (až 200 lm/W) při době života 16 000 hodin, ale v jejich světle se prakticky nerozlišují barvy (nulový index podání barev). S ohledem na tuto skutečnost se nízkotlaké sodíkové výbojky používají výjimečně a pouze pro speciální účely – v oblasti péče o památky se neuvžívají.

Vysokotlaké sodíkové výbojky

Vysokotlaké sodíkové výbojky vykazují vysoký měrný výkon (120 lm/W) při dlouhé době života (až 30 000 h). Jejich nevýhodou je nekvalitní podání barev (nízký index podání barev $R_a 25$) a typické žluté světlo, které známe z venkovního pouličního osvětlení našich měst a obcí. Uvedené skutečnosti spolu s jejich spolehlivostí řadí vysokotlaké sodíkové výbojky mezi nejpoužívanější světelné zdroje ve veřejném osvětlení. V oblasti péče o památky se užívají jako exteriérová světla pro nasvícení památkových objektů, v interiéru se neuvžívají.

Světelné diody (LED)

Světelné diody (light emitting diode) patří do skupiny polovodičových světelných zdrojů. Měrné výkony světelných diod dosahují v současnosti až 160 lm/W při době života až 60 000 hodin (za předpokladu dodržení předepsaných teplotních poměrů při jejich provozu), a to i při dobrém podání barev ($R_a > 70$). K výhodám tohoto typu zdrojů patří snadná regulace a příjemné bílé světlo (především u kvalitních výrobků od renomovaných firem). V současné době jsou světelné diody stále ve fázi vývoje, jejich měrný výkon i doba života neustále rostou. Parametry světelných diod

předurčují tuto skupinu zdrojů jako perspektivní pro využití ve veřejném osvětlení. Většímu rozšíření však v dnešní době brání ještě jejich poměrně vysoká cena. Světelný zdroj typu LED je, na rozdíl od ostatních světelných zdrojů, obvykle součástí svítidla. Doba života svítidla je tedy v mnoha případech svázaná se životem světelného zdroje LED, což je problém vzhledem k morálnímu zastarávání rychle se vyvíjející technologie. Výhodu tedy nabízí modulární řešení, u něhož je možno vyměnit LED modul bez potřeby měnit celé (většinou investičně náročné) svítidlo. Při volbě vhodné teploty chromatičnosti v rozmezí cca 3 000–4 000 K je možné dosáhnout velmi kvalitního osvětlení.

Fotografické blesky

Běžně vyráběné fotografické blesky pracují s intenzitami osvětlení cca 0,5–3 Mlx a intenzitami UV záření mezi 0,02–0,7 kW/m² ve vzdálenosti 1 m. Podíl UV záření je uváděn v rozsahu 0,01 až 0,72 mW/lm – tj. cca 10× překračuje akceptovaný podíl UV záření žárovky. Intenzita osvětlení je 50× větší než intenzita poledního slunečního osvětlení v letním období, trvá však pouze cca 0,001 vteřiny.

Světelná expozice vyvolaná jedním bleskem je relativně malá – cca 600 lx nebo 0,17 lx.hod.

U blesků je vhodné dbát na odfiltrování UV podílu a regulovat četnost užití (u vysoce citlivých materiálů zcela zakázat, u středně citlivých omezit).

Podobně i při pořizování profesionální fotografické dokumentace je nutné sledovat světelnou situaci pro dokumentovaný objekt. Pro fotografování se užívají výkonné halogenové a výbojkové zdroje a celková světelná zátěž pro dokumentovaný artefakt bývá vyšší, než při užití elektronických blesků. Proto je nutné dbát na to, aby světla v těchto případech byla zapnuta pouze po co nejkratší nezbytnou dobu.

Fotokopírovací a skenovací zařízení

Dle dostupných pramenů není nebezpečí poškození jednorázovým skenováním či kopírováním dokumentů, grafik či tisků příliš vysoké. Halogenové žárovky či xenonové výbojky osazené v těchto zařízeních emitují relativně nízké dávky záření. Problémem však může být četnost kopírování, kdy se každá dávka načítá. Proto je obecně nejvhodnějším způsobem pořízení kvalitní digitální kopie a její následné užívání s tím, že originál zůstává ve stabilním bezpečném prostředí.

5.2.3.5. Měření parametrů světla

V rámci monitoringu parametrů světla by měla být průběžně sledována intenzita osvětlení, podíl dopadajícího viditelného i UV záření a celková doba expozice.

Použit lze klasických luxmetrů, které proměří okamžitou úroveň intenzity osvětlení. Vhodnější je dlouhodobý monitoring pomocí elektronických měřicích systémů

(dataloggerů). Ty ve zvoleném intervalu načítají okamžitou hodnotu měřené veličiny a ukládají ji do paměti. Důležitá je volba jejich vhodného umístění tak, aby naměřená data reálně vyjadřovala světelné podmínky. Je třeba také poučit personál, aby je nepřemísťoval nebo nezakrýval, aby tím nedocházelo ke zkreslení reálné situace.

Pro měření kumulativní dávky dopadajícího světla se s úspěchem používají tzv. *aktinometry*. Jedná se o jednorázově použitelné podložky s nanesenou speciální světlocitlivou látkou. Ta působením světla mění svojí barvu, a tak jsme s pomocí kalibrované škály schopni odečíst rámcovou světelnou expozici.

Velmi užitečný je rovněž tzv. *světelný průkaz památky* – záznam popisující vývoj světelné expozice pro jednotlivé světlocitlivé artefakty. Tato data umožňují odpovědným pracovníkům nastavit účinnou strategii ochrany předmětů proti světlu v rámci výstavních plánů, zápůjček exponátů apod.

5.2.3.6. Ochrana proti negativním účinkům světla

Obecné principy

Volba vhodného a pro předměty bezpečného způsobu osvětlení vyžaduje komplexní přístup, kdy jsou zohledněna veškerá hrozící rizika. Je nutné zmínit, že v *rámcí depozitárního režimu* jsou možnosti ochrany světlocitlivých artefaktů oproti expozicím širší. V běžné výstavní praxi proti sobě vystupují dva protichůdné požadavky – pro expozice na jedné straně platí, že návštěvník chce dostat co nejdokonalejší zážitek, který je zprostředkovan co nejdokonalejším zrakovým vjemem vystavovaného předmětu s možností dokonalého barevného podání a maximálního rozlišení detailů, k čemuž je požadována vysoká úroveň osvětlení. Na druhé straně pak stojí zájem ochrany památky, která naopak požaduje co nejnižší úroveň osvětlení, aby byly minimalizovány negativní dopady působené světlem. Vlastní řešení osvětlení v rámci galerijní, muzejní nebo památkové expozice bývá tedy v lepším případě kompromisem mezi těmito dvěma úhly pohledu, kdy je žádoucí v prvé řadě respektovat podmínky ochrany exponátů. V *depozitárním režimu* je situace příznivější – světlocitlivé artefakty mohou být uchovávány bez přístupu světla, případně s využitím dalších doplňkových opatření (např. upravované vnitřní klima, ochranná atmosféra bez přítomnosti polutantů apod.).

Základní způsoby ochrany

Prvním a neúčinnějším opatřením je **zamezení či omezení vstupu světla do objektu** – k tomu se historicky velmi účinně používají různé exteriérové stavební prvky (např. okenice, venkovní žaluzie, markýzy). Ty jsou většinou kombinovány s **ochrannými prvky v interiéru** (např. závěsy, rolety, vnitřní okenice, okenní sklo, výmalba titanovou nebo zinkovou bělobou, která zajistí částeč-

nou absorpci UV podílu světla), kap. 6.3.3.5. Tyto prvky mohou být doplněny dalšími **doplňkovými opatřeními** (např. instalace UV fólie případně UV laku na interiérovou stranu okenního zasklení). Při použití těchto ochranných opatření je třeba vybírat výrobky prověřených výrobců s deklarovanými vlastnostmi. Je třeba mít na paměti i to, že účinnost těchto opatření s časem většinou klesá, proto je vhodné v určitém časovém intervalu světelné charakteristiky ověřovat kontrolním měřením.

Ve speciálních případech je možné uvažovat o použití **dalších ochranných opatření** (např. speciální zasklení s nanesenou vrstvou kovu s deklarovanou mírou odrazivosti, případně vrstvené sklo nebo plastové desky, např. Perspex). Tato opatření jsou aplikovatelná např. při uchovávání či vystavování cenných světlocitlivých artefaktů (speciální vitríny, výstavní či úložné boxy, rámy se zasklením).

U zdrojů umělého osvětlení je důležitá **volba vhodných světelných zdrojů** (kapitola 5.2.3.3.). Důležité je zodpovědně vyhodnotit možná rizika, která s sebou přináší konkrétní způsob osvětlení pro daný předmět/exponát. Vedle nastavení vhodné intenzity osvětlení, provozního režimu a s tím spojené celkové světelné dávky je tedy vhodné vzít do úvahy i vlnovou charakteristiku použitého světla a UV podíl. U některých zdrojů umělého světla je doporučováno účinné filtrování emitujícího záření. Potenciální negativní vliv umělého světla je možné také částečně omezit vhodným vzájemným umístěním světelného zdroje a exponátu.

Požadavky na světlo v depozitářích

Oproti výstavním prostorům je možno v depozitářním režimu pracovat pro světlocitlivé artefakty s daleko příznivějšími podmínkami. Depozitářní prostory by měly být naprosto bez přístupu světla, okenní otvory je doporučeno zaslepit. Toto jednoduché opatření může přispět i ke zlepšení tepelně-izolačních vlastností (zaslepení okenních otvorů doplněno tepelně izolačními deskami – EPS desky, minerální vata apod.). Na světlo by v depozitářích uchovávané předměty měly být vyjímány pouze pro badatelské účely, případně pro potřeby inventarizace. I v těchto případech je však nutné dodržovat doporučený ochranný režim tj. osvětlení jen po nutnou dobu, respektování doporučené úrovně osvětlení, výběr vhodného zdroje světla atd.

Ve zvláštních případech, mimo standardní depozitářní režim (např. studium předmětu, inventarizace) je vhodné mít možnost vybrané předměty přesunout do studijního prostoru (badatelný). Tento prostor by měl splňovat nároky na zajištění bezpečnosti předmětu i ochrany proti nepříznivým degradačním vlivům. Z pohledu ochrany před nevhodnou světelnou expozicí by měly v těchto prostorách být dodržovány obdobné podmínky jako v expozicích tj. v souladu s doporučeními uvedenými v kapitole 5.2.3.2.

Požadavky na světlo při vystavování

V rámci vystavování předmětů platí doporučení pro nastavení optimálních parametrů intenzity osvětlení, podílu UV záření a doby expozice uvedená v kapitole 5.2.3.2.

Požadavky na světlo při manipulaci a transportu

Během transportu by měly být předměty vhodně zabaleny a chráněny proti vnějším nepříznivým vlivům. Tudiž přístup světla by měl být zcela zamezen.

5.2.4. BIOLOGIČTÍ ŠKŮDČI

5.2.4.1. Obecně

Biologičtí škůdci (mikroorganismy, hmyz, hlodavci, ptáci) mohou způsobit vážná poškození nejrůznějších předmětů kulturní povahy. Důležitou součástí celkové strategie měření a regulace vhodných podmínek prostředí pro dlouhodobé uchovávání předmětů jsou proto preventivní opatření pro snižování rizika napadení biologickými škůdci, jejich včasná detekce a sanace.

Strategie ochrany předmětů kulturní povahy proti biologickým škůdcům v současné době představuje komplexní soubor opatření, které zahrnují postupy vytipování možných rizik napadení, dodržování preventivních zásad, včasnou a přesnou identifikaci škůdce, na základě které je dále aplikován odborný represivní zásah. Celková holistická strategie, která je označována též jako *integrovaná ochrana proti škůdcům* (integrated pest management), by měla být implementována v rámci uchovávání předmětů kulturní povahy v *depozitářích*, expozicích/instalacích i během jejich manipulace a transportu.

5.2.4.2. Charakteristika biologického poškození

V rámci napadení předmětů různými biologickými škůdci se můžeme setkat se dvěma základními mechanismy. Přířímým biologickým napadením (např. napadení textilií molem šatním), kdy se jedná o metabolizaci složek předmětu. Dále pak s nepřímým napadením (např. produkce polutantů – sulfanu nebo amoniaku hnilobnými bakteriemi), v rámci kterého dochází k sekundárnímu poškození předmětu vlivem metabolických produktů nebo jiných činností škůdce. Rozlišení těchto mechanismů poškození zásadním způsobem ovlivňuje účinnost preventivních i sanačních opatření. U nepřímého napadení zpravidla jde o prvky preventivní ochrany, které se neaplikují přímo na předmět. Využívají se např. různé formy regulace klimatu (odvlhčování, bariérová ochrana, odpuzovače apod.). Obecně platí, že aktivita biologického poškození souvisí s materiálovou skladbou uchovávaných předmětů i s okolními klimatickými podmínkami. Ošetření předmětů je spojeno většinou s přímou aplikací chemických prostředků. Z hlediska konzervování-restaurování se jedná o sanační zásah vyžadující odborný přístup. Z hlediska

působení biologických škůdců se však jedná i o zásah preventivní. Problematika biologického poškozování se týká zejména předmětů z přírodních materiálů nebo materiálů, které vznikly zpracováním z přírodních surovin. Obecně lze jmenovat zejména přírodní cukry a bílkoviny (např. celulóza ve dřevě nebo vlna jako součást textilie). Tyto materiály jsou napadány přímo, slouží jako potrava pro různý hmyz či živná půda pro houby nebo bakterie. Nepřímé biologické napadení však může zahrnovat libovolný materiál (např. zčernání stříbra vlivem sulfanu, který produkují některé bakterie).

Klimatické faktory pro rozvoj biologického napadení jsou dány podmínkami přirozeného výskytu škůdců. Jedním z nejdůležitějších parametrů je relativní vlhkost prostředí a s ní spojená teplota. Pro většinu biologických škůdců platí, že nižší hodnoty teploty i relativní vlhkosti zpomalují i generované degradační mechanismy. Navíc zejména teplota je pro mnohé formy škůdců určující pro iniciaci rozmnožování, ukončení hibernace apod. Dalším faktorem je také čistota prostředí (tj. eliminace nežádoucích zdrojů potravy a prachu). U živých organismů je potom jedním ze zásadních faktorů strategie jejich rozmnožování. Znalost rozmnožovacích cyklů, které jsou zpravidla závislé na ročním období a obecně na klimatických podmínkách, je stěžejní pro úspěšnou detekci, lokalizaci a sanaci biologických vlivů (příloha č. 3).

5.2.4.3. Druhy biologických škůdců

Houby a bakterie

Jedná se o jednoduché životní formy, které jsou v přírodě významnými rozkladači přírodních polymerů. Pro ochranu kulturního dědictví jsou významné houby napadající dřevo, které se dělí na dřevozbarvující, dřevokazné a lignolytické houby. Součástí velké skupiny hub jsou i tzv. vláknité houby, nazývané také *plísně*. Tyto formy hub jsou charakteristické tvorbou mycelia prorůstajícím substrátem, který metabolizují. Jejich přítomnost je většinou spojená s vysokou vlhkostí a nízkým prouděním vzduchu. Rozvoj plísní může být velice rychlý, řádově hodiny. Počáteční fáze nemusí být doprovázena viditelnými znaky na povrchu napadeného předmětu. Navíc forma rozmnožování za pomoci spor je velice efektivní. Různé druhy plísní mohou způsobit **závažná poškození zdraví** (v závislosti na koncentraci plísní a době expozice).

Hmyz

Patří mezi třídu členovců, pro kterou je charakteristických šest končetin, často schopnost létat a pohlavní rozmnožování. Jejich článkovité tělo s exoskeletem, tvořeným chitinem a proteiny, má nervovou, oběhovou, trávicí, rozmnožovací a dýchací soustavu. Vyskytuje se ve třech vývojových stádiích: vajíčko, larva a dospělý jedinec. Napadají veškerý přírodní materiál. Přehled nejdůležitějších zástupců je uveden v příloze č. 3.

Hlodavci

Jsou nejrozšířenější skupinou savců s charakteristickým uspořádáním zubů. Při ochraně kulturního dědictví se setkáváme zejména s čeledí myšovitých, jejíž zástupci patří z evolučního hlediska k nejmladším hlodavcům. Jejich další charakteristikou je malá velikost a velká plodnost spočívající v krátké době březosti a vysokém počtu mláďat. Jsou všežraví, škody nezpůsobují jenom konzumací biologických sbírek, ale také potřebou neustálého obrusování, předních hlodacích zubů, zejména ohlodáváním dřeva. Poškozují tedy i předměty, které nejsou součástí jejich jídelníčku. Další nepřímé negativní účinky vznikají kvůli jejich výkalům a produkci nežádoucích polutantů, které mohou kontaminovat předměty kulturní povahy.

Ptáci

Jsou teplokrevní obratlovci vyznačující se jedním párem nohou a trojprstými předními končetinami přeměněnými v opeřená křídla. Charakteristický je zobák bez zubů a schopnost létat, kterou některé druhy ptáku ztratily. V oblasti péče o předměty kulturní povahy je problémem zejména hnízdění a trus ptactva. Trus je bohatý na rozpustné soli (dusičnany, fosforečnany), které bývají zdrojem zasolení zdív, omítek a zejména pískovcových plastik.

5.2.4.4. Preventivní opatření

Prevence biologického poškození velmi úzce souvisí s dodržováním zásad hygienického režimu a optimálních mikroklimatických podmínek (tj. relativní vlhkost a teplota vzduchu, čistota prostředí, případně i světelné podmínky):

- Prostory, kde jsou předměty uchovávány, by měly být čisté a přístupné pro pravidelný úklid. Materiály, které by mohly sloužit jako zdroj potravy pro hmyz, jako jsou potraviny a nápoje, pokojové rostliny a vlněné koberce, by neměly být v prostorách určených pro dlouhodobé uchovávání předmětů kulturní povahy přítomné.
- Během uchovávání předmětů by měly být dodržovány optimální mikroklimatické podmínky, tj. zejména relativní vlhkost a teplota vzduchu (v souladu s kapitolou 5.2.1.).
- Optimální podmínky prostředí souvisejí rovněž se stavebně-technickým charakterem prostoru. V této souvislosti je vhodné zabránit vstupu biologických škůdců důsledným utěsněním vnějších stěn, děr, trhlín, kanálů, komínových šachet, větracích šachet, světlíku, kondenzačních odtokových otvorů oken atd. Vhodnými opatřeními jsou např. sítě na okna, vyspárování mezer apod.
- Doporučována je rovněž bariérová externí ochrana v podobě sítí, jehlicovitých zábran proti sedání ptactva, zvukové pláštěčky nebo pláštěčky napodobující ptačí predátory (siluety dravců ve formě polepu na sklo).
- Předměty by neměly být skladovány v blízkosti chladných nebo vlhkých stěn. Úložné systémy by měly být

umístěny tak, aby byla ponechána vzduchová mezera mezi povrchem stěn a předměty.

- Předměty určené k uložení v *depozitáři* nebo expozici (případně v dalších prostorách paměťové instituce) by měly být zkontrolovány na přítomnost biologických škůdců a v případě potřeby vhodně ošetřeny. Pro tento účel by měla být vyčleněna oddělená karanténní místnost a měla by být přijata opatření k omezení kontaminace.
- Vhodné je mít jasně daný karanténní postup při nález biologicky aktivního předmětu a minimalizovat expozici tohoto předmětu i v nepřímém kontaktu s jinými předměty.
- Důležitou součástí prevence je dodržování pravidelných prohlídek stavu předmětů, přizpůsobené vývojovým cyklům rizikového biologického škůdce s častým lokálním výskytem.
- Sledovány by měly být i prostory, které neslouží přímo jako prohlídkové trasy, expozice nebo depozitáře (tj. technické místnosti, podkroví, zázemí zaměstnanců instituce atd.).
- Při využívání světelných lapačů odstínit modré světlo s podílem UV záření od světlocitlivých materiálů.
- Důležitým faktorem je rovněž dodržování hygienických zásad a ochrany zdraví pracovníků v rámci sanace i manipulace s předměty, které byly ošetřeny prostředky proti biologickým škůdcům (např. zbytky sanačních prostředků v místnostech, předměty ošetřované v minulosti, dnes již zakázanými prostředky jako DDT, soli arzenu apod.); stejně tak i při umísťování jedovatých nástrah a pastí.
- Bezprostředně likvidovat uhynulý hmyz, hlodavce a ptactvo.

5.2.4.5. Detekce výskytu biologických škůdců

Identifikovat biologické napadení nejrůznějších předmětů není jednoduchou záležitostí. Příčinou je to, že změny materiálového složení a jiné znaky probíhají skrytě uvnitř předmětů (převážně v souvislosti s přímým biologickým napadením). Další z faktorů, který brání pozorování poškození způsobeného biologickými vlivy je rychlost růstu a množení některých organismů. Což vyžaduje časté vizuální kontroly pro včasné zachycení biologického napadení. Zvýšené riziko výskytu některých biologických škůdců je spojeno se změnami klimatických podmínek, zejména s vyšší relativní vlhkostí a teplotou vzduchu. K častým možnostem přímé detekce zejména u hmyzu a vyšších živočichů jsou lapače a pasti nebo sofistikované metody, např. detekce napadení dřeva za pomoci šíření ultrazvukových vln nebo radiografií.

Plísně a mikroorganismy

Detekce probíhá zejména na základě změny barevnosti nebo mechanických vlastností napadeného materiálu. U mikrobiálního napadení se často jedná také o možnost detekce zápachu z důvodu tvorby plyných metabolitů, jako je sulfan nebo amoniak. Výskyt hub často doprovází možnost smyslové detekce čichem, a to především na základě tvorby specifického velmi vlhkého mikroklimatu bez proudění vzduchu potřebného k rozvoji hub, který doprovází známý zatuchlý odér. Houby lze blíže detekovat za pomoci charakteristického mycelia, které pokrývá povrch substrátu.

Hmyz

U hmyzu jsou dobře pozorovatelné zejména požerové stopy na poškozeném materiálu a v jeho okolí. Dále je možné pozorovat těla uhynutých jedinců nebo zbytky různých částí spojených s vývojovými stádii hmyzu jako jsou kokony, svelky apod. Tyto stopy lze pozorovat zejména v blízkosti zdrojů potravy nebo na trasách migračních kanálů, jako jsou okna (zejména látající hmyz), elektroinstalační šachty, spáry a nezaizolované spojovací otvory, kterými jsou vedeny radiátorové (teplovodní) a vodovodní trubky apod. Tato místa jsou vhodnými pro umístění lepivých nebo mechanických (adhezních) lapačů. Při nepozorovaném výskytu hmyzu je vhodné pokládat lapače do rohů místností a míst, které tvoří přirozené překážky pro lezoucí hmyz. U létajícího hmyzu je možné využít také adhezivní lapače, které obsahují příslušný feromon (přitahuje pouze konkrétní druh hmyzu) nebo aromatické látky, které napodobují oděry potravy. Kontrola těchto lapačů je závislá na možnostech personálu a závažnosti podezření na výskyt hmyzu. Přirozené adhezivně-mechanické lapače tvoří např. pavučiny nebo otevřené vodní plochy, kde je možné pozorovat přítomnost různých druhů létajícího i lezoucího hmyzu. U létajícího hmyzu je možné použití světelných lapačů. Tyto lapače využívají principu prostorové orientace hmyzu na nejsilnější světelný bod (v přírodě slunce, měsíc). Pro dobrou viditelnost (účinnost lapače), do velkých vzdáleností se používá modré světlo s přesahem do UV oblasti, které ale nemusí být vhodné umísťovat do bezprostřední blízkosti předmětů kulturní povahy. Světelné lapače využívají k usmrcení přilákaného hmyzu kovovou mřížku s vysokým napětím, které je potenciálním zdrojem ozónu. Světelné lapače je tedy vhodné umísťovat spíše do přístupových chodeb, hygienických místností, šaten, kuchyň apod.

Hlodavci

U hlodavců je charakteristickým znakem přítomnost požerových stop se znaky hlodání (na materiálu je často možné detekovat stopy po předních hlodacích zubech) a výměšků ve formě charakteristických výkalů. Podle jejich velikosti se dá dedukovat velikost hlodavce, a tedy i přibližná druhová příslušnost, a tím přizpůsobit následné opatření (např. pastička na myši nebude efektivní v případě výskytu potkana). Tyto stopy se nacházejí po trasách migračních kanálů a v místech potravy, podle čehož se dá vysledovat zdroj jejich aktivity („hnízd“) a zvýšit účinnost nástrah nebo pastí.

5.2.4.6. Metody likvidace biologických škůdců (sanace)

Řešení za pomoci chemických a fyzikálních metod sanace vyžaduje odborný zásah. Tato opatření nespádají pod preventivní péči, ale měla by být součástí konzervátorského-restaurátorského zásahu. Možnosti sanace biologického napadení jsou vysoce specifické podle druhu napadení a druhu napadeného materiálu. Obecně se přistupuje k dělení na základě mechanismu, který způsobuje usmrcení organismu, na chemické a fyzikální postupy. Chemické prostředky jsou založeny na přímé interakci s hubeným organismem, na rozdíl od fyzikálních metod, které jsou založeny na změně prostředí nebo využívají různé druhy elektromagnetického záření. Chemické metody sanace jsou spojeny s řadou nevýhod vyplývajících z požadavku přímého kontaktu organismu. Častým

problémem je možnost transportu účinné látky, zejména u organismů působících vně materiálů. Typickým příkladem je použití insekticidu při sanaci červotoče. Sanační látka se aplikuje formou injektaže nebo nátěrem vhodně zvolené insekticidu. Vhodnost spočívá v účinnosti zejména na příslušné vývojové stadium hmyzu. Používá se zejména insekticidů ředitelných vodou na bázi pyretroidů například Cypermetrin. Nevýhodou může být možnost chemické interakce se sanovaným materiálem a negativní změna jeho vlastností. Chemické prostředky často zůstávají obsaženy v sanovaném materiálu, což může ovlivňovat další stabilitu ošetřovaného předmětu. Rizika u fyzikálních druhů sanace jsou spojena spíše s mechanickými změnami materiálu. Závažné mohou být také chemické změny zapříčiněné nastartováním nebo urychlením degradace sanovaného materiálu fyzikálními metodami, zejména hubení teplem a formy využívající ionizované záření. V současnosti se kromě nároků na účinnost sanačních metod kladou také podmínky nízké toxicity a nízké zátěže na životní prostředí. Z těchto důvodů jsou v současnosti upřednostňovány fyzikální metody biologické sanace. Důležitou roli při plánování sanace jsou také finanční možnosti a časová náročnost zásahu, která by měla být sladěna s životním cyklem sanovaného druhu (např. volba druhu insekticidu podle toho, na které vývojové stadium (larva, vajíčko, dospělý létající hmyz) je insekticid určen, nebo hubení červotoče vzhledem na jeho výletové období.

Literatura

ASHOK, Roy, SMITH, Perry. *Preventive Conservation - Practice, Theory and Research*. London: Archetype Publication, 1994. ISBN:/ref number: PREV0001.

ASHRAE Handbook - the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Chapter 23, 2007 (aktualizace 2011, 2015).

BRATASZ, Lukasz. Allowable microclimatic variation in museums and historic buildings: reviewing the guidelines, In: *Climate for Collections - Standards and Uncertainties*. Edd. ASHLEY – SMITH, Jonathan, BURMESTER, Andreas, EIBEL, Melanie. Munich: Archetype Publications Ltd in Association with Doerner Institut, 2013. ISBN 978-1909492004.

BURMESTER, Andreas, EIBEL, Melanie. Klima und Kulturgut: Die Munchner Position zu den Interim Guidelines der Bizot Gruppe, In: *Restaura* 3/2013. München: Callwey Verlag, 2013. s. 53–59. ISSN 0933-4017.

CAMUFFO, Dario. *Microclimate for Cultural Heritage - Conservation, Restoration, and Maintenance of Indoor and Outdoor Monuments*. San Diego: Elsevier, 2014, ISBN-13: 978-044463296.8

ČERNÝ, Miroslav, NĚMEČEK, Miloslav. *Mikroklima v historických interiérech*, Praha: Národní památkový ústav, 2011. ISBN 978-80-87104-82-8

ČERVENÁK, Jan, VÁCHA, Zdeněk. Regulace podmínek pro uchování předmětů kulturní povahy v historických objektech. In: *Zprávy památkové péče*, roč. 75, 2015/5. s. 457–464. ISSN 1210-5538.

DAWSON, John. *Solving Museum Insect Problems - Chemical Control*. Technical Bulletin 15. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 1992. ISBN 0-662-28311-2.

DIN 6169, Teil 2: Farwiedergabe. Farwiedergabe – Eigenschaften von Lichtquellen in der Beleuchtungstechnik.

ŘUROVIČ, Michal a kol. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Praha: Paseka, 2002. ISBN 8071853836

- ĐUROVIČ, Michal, PAULUSOVÁ, Hana, BACÍLKOVÁ, Bronislava, KREJČÍ, Antonín, NEUVIRT, Jiří, ZELINGER, Jiří.: Vliv světla a ultrafialového záření na archivní dokumenty. *Závěrečná zpráva grantového projektu MV ČR*. Praha: Národní archiv, 2000.
- ERHARDT, David, TUMOSA, Charles S., MECKLENBURG, Marion F. Applying science to the question of museum climate. In: *Museum Microclimates - Contributions to the conference in Copenhagen, 19-23 November, 2007*. Edd: PADFIELD, Tim, BORCHERSEN, Karen. Hvidovre: The National Museum of Denmark, 2007, s. 11–18. ISBN 978-87-7602-080-4.
- European preventive conservation strategy project* [online]. 2000 [cit. 13. listopadu 2015]. Dostupné z: http://www.doernerinstitut.de/downloads/Vantaa_Document_2000.pdf.
- GROSSMANNOVÁ, Hana. Kvalita vnitřního prostředí v Technickém muzeu v Brně, monitoring, vyhodnocení, strategie, In: *Ovzduší 2015, XII. česko-slovenská konference, 20.– 22. 4. 2015 Brno*. Brno: Masarykova univerzita, 2015. s. 158–60. ISBN 978-80-210-7829-1.
- GRZYWACZ, Cecily. *Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments*. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2006. ISBN 9780892368518.
- HATCHFIELD, Pamela. *Pollutants in the Museum Environment*, London: Archetype Books, 2007. ISBN-13: 978-1873132968.
- HON, Nyok-Sai. Formation of free radicals in photoirradiated cellulose and related compounds. In: *Journal of Polymer Science: Polymer Chemistry Edition*. Volume 14, Issue 10. New York: John Wiley & Sons, 1976. s. 2513–2525 ISSN: 1099-0518.
- CHILD, Robert. The influence of the museum environment in controlling insect pests. In: *Climate for Collections - Standards and uncertainties*. Edd. ASHLEY – SMITH, Jonathan.
- BURMESTER, Andreas, EIBEL, Melanie. Munich: Archetype Publications Ltd in association with Doerner Institut, 2013. ISBN 978-1909492004.
- JOHNSON, Noman, TRIPLEHORN, Charles. *Borrors Introduction to the Study of Insects*. Pacific Grove: Brooks-Cole Publishing, 2004. ISBN-13: 978-0030968358.
- JOSEF, Jan. Úvod do preventivní konzervace. In: *Úvod do muzejní praxe*. Praha: Asociace muzeí a galerií ČR, 2010. s. 190–191. ISBN 978-80-86611-40-2.
- Kol. autorů. *Preventivní ochrana sbírkových předmětů*. Praha: Národní muzeum, 2001. ISBN 80-7036-129-8.
- KOLLER, Manfred. Learning from the history of preventive conservation. In: *Preventive Conservation - Practice, Theory and Research*. London: 1994. ISBN:/ref number: PREV0001.
- KOLLER, Manfred. Wie lange dauern die Werke? In: *Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege*. Wien, 1994, roa. 48, s. 18–22. ISSN 0029-9626.
- KOLLER, Manfred. Zur Geschichte der vorbeugenden Konservierung. In: *Restauratorenblätter Bd. 15, Schutz und Pflege von Kunst- und Baudenkmalern (Preventive Conservation)*. Wien: Bundesdenkmalamt Österreich, 1995, s. 27–38. ISBN 3901025-35-9.
- KOPECKÁ, Ivana a kol. *Preventivní péče o historické objekty a sbírky v nich uložené*. Praha: Státní ústav památkové péče, 2002. ISBN 80-86234-28-2.
- KOPECKÁ, Ivana, DVOŘÁK, Martin. Nároky na muzejní úložné prostory z hlediska stability různých materiálů, In: *Zprávy památkové péče*. Roč. 55, č. 8. Praha: Národní památkový ústav, 1995, s. 1–16. ISSN 1210-5538.
- KOPECKÁ, Ivana, SOUČKOVÁ, Jana. Týmová práce v preventivní konzervaci II - Evropská síť ochrany. In: *Věstník Asociace muzeí a galerií České republiky*, č. 5, 1999, s. 12–14. ISSN 1213-2152.
- MICHALSKI, Stefan. Paintings, their response to temperature, relative humidity, shock and vibration. In: *Art in Transit – Studies in the Transport of Paintings*. Ed: Mecklenburg, Marion. Washington: National Gallery, 1991, s. 223–248. ISBN 0-89468-165-6.
- ODVÁRKOVÁ, Jana. Depozitní prostory NK ČR – změny v 90. letech. In: *Památky a vnitřní klima*. Seminář STOP. Praha, 1998, s. 22–23.
- Pas198:2012, Specification for managing environmental conditions of cultural collections, the British Standards Institution, 2012
- PD 5454: 2012 Guide for the storage and exhibition of archival materials, BSI Standards Publication
- PINNIGER, David. *Intergrated Pest Management in Cultural Heritage*. London: Archetype Books, 2015. ISBN-13: 978-1909492226.
- PINNIGER, David. *Pest Management in Museums, Archives and Historic Houses*, London: Archetype Publications Ltd., Reprinted, 2004. ISBN: 1873132867.
- Principle. In: ICOM committee for conservation, 11th triennial meeting in Edinburgh, Scotland, 1–6 September 1996. Ed. BRIDGLAND, Janet. London: James & James (Science Publishers) Ltd., 1996, s. 87–90. ISBN: 1-873956-50-8.
- SAUNDERS, David, KIRBY Jo. Light-Induced Damage: Investigating the Reciprocity
- SELUCKÁ, Alena, GROSSMANNOVÁ, Hana, MAZÍK, Michal. *Preventivní konzervace: moderní postupy a technologie*.

Brno: Technické muzeum v Brně, 2014. ISBN 978-80-87896-05-1.

SELUCKÁ, Alena, GROSSMANNOVÁ, Hana, MAŽÍK, Michal. Preventivní konzervace: Moderní postupy a technologie. Brno: Jihomoravský kraj, Technické muzeum v Brně, 2014.

SELUCKÁ, Alena, JAKUBEC, Petr. Současné standardy mikroklimatu v muzejní praxi. In: *Fórum pro konzervátory-restaurátory*, Brno: Technické muzeum v Brně, 2014. ISSN 1805-0050, s. 71–76. ISBN 978-80-87896-08-2,

SELUCKÁ, Alena. Postup vyhodnocování historického klimatu na příkladu památkových objektů. In: *Zprávy památkové péče*. Roč. 75, č. 5/2015. Praha: Národní památkový ústav, 2015, s. 445–449. ISSN 1210-5538.

SCHMIDT, Hartwig. Schutzbauten auf archäologischen Grabungsstätten. In: *Restauratorenblätter Bd. 15, Schutz und Pflege von Kunst- und Baudenkmälern (Preventive Conservation)*. Wien: Bundesdenkmalamt Österreich, 1995, s. 45–61. ISBN 3-901025-35-9.

STANFORTH, Sarah. *Historical Perspectives on Preventive Conservation*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2013. ISBN 978-1-60606-142-8.

STRANG, Tom, KIGAWA, Řika. *Agent of Deterioration: Pests* [online] Dostupné z <http://canada.pch.gc.ca/eng/1444922929038> [cit. 7. 6. 2017].

ŠEFCŮ, Ondřej, VINAŘ, Jan, PACÁKOVÁ, Marie. *Metodika ochrany dřeva*. Praha: SÚPP, 2000. ISBN 80–86234–14–2.

ŠEVCŮ, Ondřej. Anežský klášter. In: *Památky a vnitřní klima*. Seminář STOP. Praha 1998, s. 2.

TÉTREAU, Jean. *Airborne Pollutants in Museums, Galleries, and Archives: Risk Assessment, Control Strategies, and Preservation Management*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 2003. ISBN: 0-662-34059-0.

THOMSON, Garry. *The Museum Environment*, Oxford: Butterworth Heinemann, 2010. ISBN 978-0-7506-1266-1.

ZELINGER, Jiří. Poškození kulturních památek vlivem světla a ochrana proti němu. Příloha časopisu *Zprávy památkové péče*. ZP 60/7. Praha: Národní památkový ústav, 2000, s. LXI-LXXXIV. ISSN 1210-5538.

ZÍTEK, Pavel, VYHLÍDAL, Tomáš, SLÁDEK, Oto, SLÁDEK, Aleš, SIMEUNOVIC, Goran. Equal – sorption microclimate control applied to the holy Cross chapel at Karlštejn castle. In: *Developments in climate control of historic buildings*. Edd. KILIAN, Ralf, VYHLÍDAL, Tomáš, BROSTRÖM, Tor. Stuttgart: Fraunhofer Irb Verlag, 2011. s. 57–66. ISBN 978-3-8167-8637-5.

Normativní předpisy

ČSN 77 0338: Stanovení ochranné účinnosti plastových obalových prostředků proti viditelnému a ultrafialovému záření, 1991

ČSN EN 15757 Ochrana kulturního dědictví – Požadavky na teplotu a relativní vlhkost prostředí s cílem zamezit mechanismus poškození organických hygroskopických materiálů, k němuž dochází v důsledku klimatu, 2011

ČSN EN 15758 Ochrana kulturního dědictví – Postupy a přístroje pro měření teploty vzduchu a teploty povrchů objektů, 2011

ČSN EN 15898 Ochrana kulturního dědictví – Základní obecné termíny a definice, 2012

ČSN EN 15999-1 Ochrana kulturního dědictví – Směrnice pro vitríny používané pro výstavy a pro dlouhodobé uchování sbírkových předmětů, část 1. Obecné požadavky, 2014

ČSN EN 16141 Ochrana kulturního dědictví – Doporučení pro řízení vnitřního prostředí - Studijního depozitáře: definice a charakteristické vlastnosti prostorů určených pro uchování a studium kulturních památek, 2013

ČSN EN 162242 Ochrana kulturního dědictví – Postupy a přístroje na měření vlhkosti ve vzduchu a výměny vlhkosti mezi vzduchem a kulturní památkou, 2013

ČSN ISO 11799 Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů, 2006

ČSN P CEN/TS 16163 Ochrana kulturního dědictví – Směrnice a postupy pro výběr vhodného osvětlení do expozic, 2014

Metodické pokyny

Metodika pro preventivní konzervaci fotografických materiálů. Identifikační kód projektu: DF12P01OVV034. „Průzkum sbírkových předmětů z fondů NTM moderními fyzikálními a chemickými metodami s cílem zkvalitnit jejich restaurování a preventivní konzervaci“ (2012–2015).

Metodika vytvoření trvale udržitelného prostředí pro uložení tradičních oděvních součástí v depozitářích. Identifikační kód projektu: DF11P01OVV017. „Tradiční lidový oděv na Moravě. Identifikace, analýza, konzervace a trvale udržitelný stav sbírkového materiálu z let 1850–1950“ (2011–2015).

Metodika sledování a hodnocení světelných parametrů a biologických indikátorů vnitřního prostředí depozitářů a expozic. Identifikační kód projektu: DF12P01OVV027. „Jednotný modulární systém dálkového on-line sledování environmentálních charakteristik depozitářů a expozic“ (2012–2015).

6. BUDOVA PRO DLOUHODOBÉ UCHOVÁVÁNÍ PŘEDMĚTŮ KULTURNÍ POVAHY

6.1. Umístění

6.1.1. OBECNÁ RIZIKA

Předměty kulturní povahy mohou být uchovávány v různých typech staveb ať už za účelem jejich vystavení v expozicích nebo instalacích, uložení v depozitářích, či jiných prostorách. Může se jednat o stavby účelově postavené, ale i o starší objekty nebo památkově chráněné budovy s velmi odlišnými konstrukčními řešeními a technickými parametry. Splnění veškerých nároků na zajištění jejich požadovaného vnitřního prostředí, bezpečnostních a požárních opatření, konstrukce stavby atd. je zásadně ovlivňováno charakterem umístění dané budovy. Z tohoto důvodu by měla být vždy zpracována analýza rizik související s daným místem, které by mohly způsobit náhlé škody či ztráty schraňovaných předmětů nebo jejich dlouhodobé poškození. I když platí, že uvedená rizika lze eliminovat nebo omezit vhodným výběrem místa lokality zejména při plánování novostaveb, doporučení uvedená v následujících kapitolách mohou být vodítkem i pro posouzení vhodnosti prostředí v rámci rekonstrukcí nebo jiných úpravách stávajících objektů.

Při výběru umístění budovy prakticky není možné vyjmenovat všechna rizika, která by mohla být spojena s daným místem. Proto je dále uveden pouze ilustrativní přehled obecných rizik, která by měla být posouzena:

- zaplavení (ať už přírodního nebo umělého původu),
- poklesy terénu a sesuvy půdy (podzemní silnice, železniční nebo silniční tunely apod. náchylné na sesuvy půdy),
- vyvýšené pozemní komunikace, železnice nebo tramvajové trasy,
- seismické vlivy,
- místa nebo plochy využívané pro skladování nebo zpracování vysoce hořlavých materiálů (např. petrochemické látky, výbušniny, barvy a pneumatiky) s rizikem požáru nebo výbuchu,
- jaderné elektrárny nebo jiná radioaktivní zařízení,
- letiště a s nimi spojené letové trasy,
- horní vedení vysokého elektrického napětí a jeho rozvodny,
- provozní emitující nebezpečné plyny, prach a dým (např. spalovny, povrchové doly, funkční lomy, cementárny apod.),
- zvláště znečištěné oblasti (např. vlivem průmyslové činnosti),
- kontaminovaná půda a blízkost skládek odpadu,

- místa přitahující hlodavce, hmyz a další škůdce (např. provozy zpracovávající odpady, sklady rychle se kazících potravin apod.),
- blízkost strategických staveb, které se mohou stát centrem ozbrojeného útoku,
- orientace budovy vůči světovým stranám v souvislosti s opatřeními pro snížení působení účinku slunečního světla a silných větrů, terénní úpravy a mikroklima dané oblasti.

Další aspekty spojené s těmito riziky umístění budovy jsou rozvedeny v následujících samostatných kapitolách. V návaznosti na uvedená nebezpečí je žádoucí, aby bylo posouzení místa stavby a způsobu ochrany proti identifikovaným rizikům zpracováno ještě dříve než bude vytvořena jakákoliv strategie výstavby či úpravy budovy.

6.1.2. KLIMATICKÉ PÁSMO

Způsob stavění se od svých počátků odvíjí přímo od přírodních podmínek v dané lokalitě či teritoriu, jež jsou charakterizovány především klimatickými podmínkami, z nichž je dominantní faktor klimatického pásma. S ním souvisí způsob zakládání staveb i řešení nadzemních konstrukcí. Vždy šlo současně o trvanlivost stavebních konstrukcí i jejich energetickou bilanci, zejména v návaznosti na stavební typ, resp. přímý způsob využívání.

Česká republika¹ se nachází ve vnitrozemí evropského kontinentu v mírných zeměpisných šířkách severní polokoule, podnebí je zde dle definice mírné (ČSN EN 60721-3-3, 1994: Klasifikace podmínek prostředí), to znamená, že v zimním období jsou extrémní pro výpočty vytápění, větrání a chlazení -12 až -18 °C a v letním období 30 až 32 °C. Je však zároveň nesporné, že v různých regionech ČR je klima odlišné, přičemž největší rozdíly jsou dané nadmořskou výškou a krajinným reliéfem; rozdíly v zeměpisné šířce jsou v rámci ČR zanedbatelné. Pro území ČR je dále charakteristické střídání čtyř ročních období. Zdejší podnebí je charakteristické převahou západních větrů, intenzivní cyklonální činností a poměrně vysokými srážkami. Z celkové plochy státního území leží 52 817 km² (67 %) v nadmořské výšce do 500 m, 25 222 km² (32 %) ve výšce 500 až 1 000 m, a pouze 827 km² (1 %) ve výšce nad 1 000 m. Střední nadmořská výška České republiky je 430 m. S každými 100 m

¹ Portál Českého hydrometeorologického ústavu. www.portalchmi.cz. [cit. 21.6.2017].

navíc se průměrná teplota snižuje přibližně o 0,65 °C. Zatímco průměrná roční teplota nejvyššího místa ČR (Sněžka, 1602 m) činí 0,4 °C, v nejnižších polohách jihovýchodní Moravy je to téměř 10 °C, celostátní průměr je ČR 7,3 °C. Nejvyšší naměřená teplota obnášela 40,4 °C (Dobřichovice, 20. 8. 2012), nejnižší potom -42,2 °C (Litvínovice u Českých Budějovic, 11. 2. 1929); rozdíl tedy činí více než 80 °C. Podnebné oblasti ČR se dělí na chladné, mírně teplé a teplé, odlišnosti jsou však i v jiných ukazatelích jako vítr (síla, četnost, směr) a doba slunečního svitu. Výrazně odlišné jsou i srážkové poměry, s nimiž souvisí i faktor zatížení sněhem, důležitý právě pro stavby. V posledních letech zaznamenáváme změny klimatu na území ČR, neboť např. riziko sucha je v posledních letech s velkou pravděpodobností nejvyšší za posledních 130 let.²

Nároky na úpravu (mikro)klimatu (chlazení/topení; odvlhčování/vlhčení) staveb na evropském kontinentu a v Británii v návaznosti na klimatické podmínky je zpracováno ve studii *Climate for Culture* (Best practise mitigation recommendations on microclimate control for preventive conservation and maintenance).³

6.1.3. SITUOVÁNÍ, KRAJINNÉ PRVKY, ORIENTACE STAVEB

Důležitost situování staveb platila v minulosti a je aktuální i dnes s daleko většími technickými možnostmi; v případě historických objektů určených pro ukládání předmětů kulturní povahy, i v případě novostaveb. Situování stavby je zcela obecně nejvíce zásadním faktorem pro vnější vlivy na (mikro)klima budov, do úvahy je nutno vzít (mimo již citované parametry) např. též výšku samotné budovy či hloubku spodní vody⁴. Samotné situování stavby určené pro dlouhodobé uchovávání předmětů kulturní povahy má minimalizovat rizika daná přírodními a antropogenními vlivy. V návaznosti na uvedená obecná rizika (kap. 6.1.1.) za hlavní kategorie vnějších rizik pro stavby zde považujeme *komunikace, vodní toky a plochy, povodně z přívalových srážek, ohrožení sesuvy, nestabilitu podloží a seismicitu, ohrožení větrnou erozí, působení porostů na lokální klima a působení provozů*, jež mohou mít přímý vliv na předměty

v nich uložené. Konkrétně v případě působení porostů (vegetace) uvažujeme o pozitivním i negativním vlivu.

Za pozitivní působení lze považovat například:

- zastínění pomocí vysokého porostu z osluněné strany,
- ochrana pomocí vysokého porostu z návětrné strany,
- keřová úprava a záhony, zatravněné plochy (jímání sluneční energie v porovnání např. s dlažbou, mlatem).

Negativními vlivy vegetace potom mohou být:

- poškození fasád i střešního pláště od přerostlé vzrostlé vegetace vlivem zanedbaní provádění výchovných nebo bezpečnostních řezů, poškození střech spadavým (a neodstraněným) listím,
- poškození staveb kořenovým balem prorůstajícím do základů či podzákladí objektu, které způsobuje statické poruchy a často i poškození hydroizolace s následným zavlhčením konstrukcí.

V zájmu minimalizace škodlivých vlivů vystavení slunečnímu světlu a silných větrů je žádoucí využít možností variability orientace staveb. Zjednodušeně je možné vyslovit tyto charakteristiky:

- sever – bez slunce, chladný, rovnoměrné osvětlení (spojený se směrem větrů a dešťů, jež mohou negativně působit),
- východ – prosluněný ráno, v létě příjemný, v zimě chladný,
- jih – hluboké proslunění v zimě, malé v létě (slunce stojí vysoko),
- západ – hluboké proslunění večer, západní průčelí teplejší než východní, (v létě spojeno až s nežádoucím oteplením) spojený se směrem nepříznivých větrů a dešťů.

Na situování novostaveb *depozitářů* je z hlediska převážně muzejní (galerijní) praxe uplatňováno i zcela jiné hledisko – muzejní/galerijní provoz často vyžaduje situování v blízkosti či uvnitř hlavní budovy, optimální dostupnost pro dopravní prostředky atd.⁵ I v případě přírodních katastrof a např. vojenských konfliktů je bezpečnostní hledisko důležité,⁶ zde je nutné vždy porovnat váhu všech možných aspektů. V případě *depozitářů* se jeví výhodnější novostavba v porovnání s adaptací stávajících objektů, jež není efektivní; provozní náklady, promítnuto na desetiletí provozu, jsou oproti investičním nákladům mnohonásobné.⁷

2 BRÁZDIL, Rudolf a kol. *Historie počasí a podnebí v Českých zemích. Svazek XI, Sucho v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, v.v.i., 2015, s. 13. ISBN 978-80-87902-11-0.

3 VYHLÍDAL, Tomáš a BROSTRÖM, Tor edd. *Best practise mitigation recommendations on microclimate control for preventive conservation and maintenance* [online]. Advanced control strategies and technical solutions for indoor-climate in historic buildings. Praha: Czech Technical University, 2014. Dostupné z: http://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_07.3_final_publish.pdf.

4 ANGERMANN, Thilo. Kulturschutz durch Klimastabilisierung im Depot. Ein Plädoyer für Anwendung der Temperierung. In: Edd. STÄBLER, Wolfgang und WIEßMANN, Alexander. *Gut aufgehoben. Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin München: Deutscher Kunstverlag, 2014, s. 79–80. ISBN 978-3-422-07296-1.

5 KLEMM, Lars. Ermittlung der Grundlagen und der Nutzerbedarf für ein Depotprojekt: Der Idealfall. In: Edd. STÄBLER, Wolfgang und WIEßMANN, Alexander. *Gut aufgehoben. Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin München: Deutscher Kunstverlag, 2014, s. 64. (61–67). ISBN 978-3-422-07296-1.

6 WENZEL, Christoph. Katastrophenprävention und Notfallplanung in Museen. In: Edd. STÄBLER, Wolfgang und WIEßMANN, Alexander. *Gut aufgehoben. Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin München: Deutscher Kunstverlag, 2014, s. 141–149. ISBN 978-3-422-07296-1.

7 GRIESSER-STERMSCHEG, Martina. *Tabu Depot. Das Museumsdepot in Geschichte und Gegenwart*. Wien Köln Weimar: Böhlau Verlag 2013, s. 77–78. ISBN 978-3-205-78894-2.

6.1.4. OCHRANA PROTI VODĚ

6.1.4.1. Ochrana proti vodě vnější

Pro ochranu proti vnější vodě je nutné zpracovat rozbor plány kritických povodňových situací pětileté až pětisetleté vody. V případě, že jsou zřízeny úložné prostory v podzemních úrovních, je nutné prověřit, kde je hlavní přívod z vodovodního řadu, v jaké blízkosti je dešťová a splašková kanalizace a zda jsou prostory ochráněny při jejich poruše. V případě, že nad objektem jsou pole, z nichž dochází při přivalových deštích k zatopení objektů, je nutné s eliminací tohoto negativního faktoru počítat. Pokud je poblíž objektu vodní nádrž (jakéhokoli typu), doporučujeme prověřit úroveň nivelety hladiny ve vztahu k objektu.

6.2 Stavebně-technické parametry

6.2.1. TYPOLOGIE STAVBY

Budovy, v kterých jsou dlouhodobě uchovávány předměty kulturní povahy, lze typologicky rozdělit podle způsobu umístění a vzájemného propojení *depozitářů*, expozic či instalací a technicko-správních prostor. Pokud uvažujeme stávající budovy, lze připustit společné umístění depozitních a ostatních prostor pod jednou střechou. Jejich vzájemná izolace by měla být realizována alespoň vyčleněním samostatných podlaží či segmentů tak, aby byl dodržen základní požadavek na oddělení prostor přístupných veřejnosti od dalších logistických okruhů. V této souvislosti je opět výhodnější varianta účelových novostaveb či rekonstrukcí, v rámci kterých lze vyčlenit samostatné části objektu na *depozitáře* a další zázemí instituce. Tyto bloky lze propojit vhodným stavebním řešením, na jedné straně zamezujícím přístup nepovolaným osobám, na druhé straně umožňujícím snadnou komunikaci mezi danými celky. Další možnost, která se v poslední době často uplatňuje, představuje koncept samostatně stojící stavby *depozitáře* umístěné mimo hlavní správní a veřejně dostupnou budovu. Toto řešení může naplnit vysoké nároky na bezpečnost i vnitřní prostředí uchovávaných předmětů a snížit rizika jejich poškození. Nevýhodou však mohou být komplikace spojené s jejich manipulací, transportem a využíváním. V každém případě prostorové členění účelové budovy by mělo zahrnovat následující základní celky:⁸

- příjmový prostor určený pro vstupní prohlídku nových předmětů v rámci akvizice či kontroly předmětů z důvodu zápůjček či jiných způsobů jejich využívání a manipulace (součástí může být sanační pracoviště, aklimatizační místnost apod.)

⁸ Tento prostorový model je v zásadě shodný s doporučením uvedeným v publikaci: DÚROVIČ, Michal a kol. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Praha: Paseka, 2002, s. 185–187. ISBN 80-7185-383-6.

6.1.4.2. Ochrana proti vodě vnitřní

V objektu je nutné provést ochranu v úložných prostorách i úložných systémech proti zatečení vody při poruše vodovodního i kanalizačního řadu i koncových prvků. Obdobně musí být ochráněn i rozvod ústředního topení, teplé užitkové vody a chladu. V případě stěnových systémů vytápění a chlazení je nutné pod tyto plochy umístit jímací žlaby s odtokem a signalizací poruchy systému. Je potřebné zmínit skryté riziko u staveb – v některých objektech jsou používány vnitřní dešťové svody, požární vodovody apod., jež jsou obezděné a jejichž trasa nemusí být známa.

Stávající přístupové body ke kanalizaci, potrubí nebo jiné zdroje vody uvnitř *depozitářů* by měly být pravidelně monitorovány a vybaveny záplavovými snímači a poplachovými systémy, které jsou slyšitelné i mimo depozitář, nejlépe napojené na centrální zabezpečovací systém.

- veřejně přístupné prostory (např. vstupní hala, výstavní prostory, badatelny, přednáškové sály, informační centrum),
- administrativní a řídicí zázemí,
- pracovní odborných pracovníků,
- konzervátorsko-restaurátorské, fotografické a digitalizační pracoviště,
- *depozitáře*,
- ostatní provozy.

Další požadavky na technické parametry spojené s dispozičním schématem objektu a jeho dislokací jsou uvedeny v kap. 6.3.

6.2.2. PLÁNOVÁNÍ KAPACITY DEPOZITÁŘŮ

V případě plánování místa pro *depozitář* by měl být daný prostor rozvržen tak, aby vyhovoval současným i předpokládaným budoucím požadavkům na objem schraňovaných předmětů, optimálně alespoň na minimálně 20 let ode dne kolaudace.⁹ Všude tam, kde je to možné, by měl být prostor pro další rozšíření.

Musíme mít na paměti, že existují obrovské rozdíly ve složení sbírkových fondů jednotlivých pamětových institucí. Setkáme se zde se všemi druhy materiálů, v rozličných formách zpracování a tím pádem v různých rozměrech, hmotnosti a také možném stupni poškození. Základem pro návrh nového *depozitáře* s potřebnou plochou a tedy i následně kapacitou by měla být v prvé řadě analýza celého sbírkového fondu nebo příslušné jeho části. Předpokladem této analýzy je rovněž znalost relevantních rozměrů a hmotností uchovávaných předmětů.

⁹ Doporučení převzato z: *Guide for the storage and exhibition of archival materials*. London: The British Standards Institution, 2012, s. 32. ISBN 978 0 580 71600 3.

K tomuto účelu lze využít definici rozměrů uváděné v Pravidlech pro měření produktů, které zprostředkovala asociace GS1 Czech Republic.¹⁰ V této souvislosti platí následující pravidla: popisovaný předmět musí být v poloze čelem k popisovateli, tzn., jak se běžně užíval, a pak odměřujeme délku – šířku – výšku, a to v mm nebo cm. Podmínkou je dodržovat jednotný postup v celé evidenci sbírky. Obdobně je vhodné postupovat u vyplňování druhu materiálu. Na základě takto získaných informací je možné zpracovat selekci předmětů po určitých rozměrových nebo materiálových modulech.

6.2.3. KALKULACE NÁKLADŮ NA CELOU DOBU ŽIVOSTNOSTI BUDOVY

Vzhledem k tomu, že předměty kulturní povahy je třeba zachovat stávajícím i budoucím generacím, očekává se i dlouhá životnost budov určených k jejich uchování. Ať se uvažuje o nové budově, rekonstrukci nebo posouzení stávajícího objektu, kromě investičních nákladů by se měly vzít v úvahu i dlouhodobé provozní náklady, pokud jde o spotřebu energií, vody, obsluhu, údržbu apod. Toto představuje zpracování celoživotních nákladů budovy (z angličtiny WLC = whole life cost), které by mělo být zahrnuto při plánování projektu nových podmínek prostředí uchování předmětů či jeho úprav. WLC metody poskytují způsob porovnávání všech alternativních nákladů spojených s projektem. Nabízí systematický přístup a explicitní způsob posuzování těchto nákladů.

6.2.4. KONSTRUKCE

6.2.4.1. Obecná konstatování ke stavebním konstrukcím

V případě nově stavěných objektů určených pro expozice, deponování případně další činnosti týkající se předmětů kulturní povahy, jsou nejdůležitější vlastnosti jako stabilita (statická), bezpečnost objektu a jeho využívání a dále vhodné parametry a stabilita ve smyslu klimatických podmínek a ochrana proti vnějším vlivům jakou je podnebí, sluneční záření apod.

V prvním případě je nutno volit konstrukce dostatečně pevné a odolné, s dostatečnou nosností a umožňující doplnění o prvky pasivní a aktivní ochrany. Konstrukce by měly též pamatovat na specifické požadavky na provoz technologií a zařízení, které zde budou umístěny. V druhém případě je třeba zabývat se konstrukcí z hlediska schopnosti konstrukce dostatečné izolace a odstínění od externích podmínek, zejména být rezistentní vůči jejich změnám. To nejčastěji znamená schopnost zajištění dostatečné stability vnitřního prostředí, de facto ve smyslu tzv. *pasivních staveb*. V tomto ohledu je důležitý plášť

stavby, jenž musí dostatečně eliminovat nežádoucí vnější vlivy, a to s minimem nároků na energie.

V případě historických staveb jsou zásahy do konstrukcí (zejména s ohledem na statické parametry) možné, zpravidla je však otázkou vhodnost příslušné investice (hospodárnost). Též vložení nové infrastruktury do historických konstrukcí musí předcházet zvážení rentability. To samé platí např. pro zateplování budov, tedy zvyšování jejich *tepelného odporu* zvyšujícího stabilitu – úpravou pláště. Zcela jiná situace je u památkových objektů, kde možná intervence naráží na limity dané předmětem ochrany. Tím bývá většinou samotná stavební substance, při níž jsou invazivní zásahy v prospěch posílení statických parametrů, vkládání nové infrastruktury apod. lokálně omezeny či dokonce vyloučeny. Podobně je v případě zateplování pláště nutné respektovat limity vycházející z poznání hodnot; jde především o minimální prostor pro provádění exteriérových úprav.

6.2.4.2 Stavební materiály a konstrukce

Pro novostavby dnes platí, že konstrukce mají mít vysokou „termální kapacitu“ a v oblastech, kde RV dlouhodobě nepřesahuje doporučené hodnoty, je doporučován stavební materiál s „vysokou hygroskopickou kapacitou.“¹¹ Stejně tak vnitřní povrchové úpravy by měly být navrženy tak, aby nebránily funkci tepelné a hygroskopické kapacity objektu a vnitřní podmínky se mohly postupně stabilizovat.

Dále platí, že nevhodná architektura, stavěná na vnější efekt, může zásadně zvyšovat náklady na energie potřebné k udržení optimálního prostředí a tak ohrozit ekonomickou udržitelnost ochrany předmětů kulturní povahy; opakem je masivní způsob stavby jako součást pasivních opatření optimalizace mikroklimatu.¹² U novostaveb z betonu (ne prefabrikátů) je nutné počítat se zvýšenou vlhkostí prostředí po dobu až několika let.¹³

Současná škála materiálů a technické možnosti umožňují budování klimaticky stabilních staveb, v každém případě však musí jít o stavby masivní s vhodným architektonickým řešením.

- Nové stavby – provedení nových staveb musí respektovat stávající normy; jejich výběr je dán především hospodárností záměru při dodržení požadavků na parametry dané stavby.

¹⁰ GS1 je nadnárodní organizace zaměřená na navrhování a praktické zavádění globálních standardů, postupů a řešení k zlepšování efektivity a průhlednosti vztahu nabídky a poptávky v celosvětovém měřítku a napříč odvětvími.

¹¹ ISO 11799:2015(E). *Information and documentation – Document storage requirements for archive and library materials*. Edition 2, 2015, s. 3.

¹² KOTTERER, Michael. Standardní klimatické hodnoty pro muzea? In: *Rukověť péče o papírové sbírkové předměty: sborník příspěvků přednesených na semináři RG ČR Metodika ochrany a ošetřování sbírkových předmětů na papíře a z papíru v muzeích a galeriích v Litomyšli 21–23. 10. 2003*. Praha: Rada galerií České republiky, 2003, s. 36. ISBN 80-903422-0-5.

¹³ KLEMM, Lars. Ermittlung der Grundlagen und der Nutzerbedarf für ein Depotprojekt: Der Idealfall. In: Edd. STÄBLER, Wolfgang a WIESSMANN, Alexander. *Gut aufgehoben: Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin: Deutscher Kunstverlag, 2014. Museums Bausteine, Bd. 16, s. 65. ISBN 978-3-422-07296-1.

- Stávající stavby rekonstruované či adaptované – pro stávající stavby upravované je nutné vycházet z požadavků vyplývajících z aktuálních norem, směrnic a předpisů.
- V případě památkově chráněných objektů je nutné respektovat příslušné limity; Benátská charta (Mezinárodní charta o zachování a restaurování památek a sídel, Benátky 1964) v bodě 10 stanovuje: *Jestliže se tradiční techniky ukázaly nepostačujícími, je možno zabezpečení památky provést všemi moderními technikami konzervace a konstrukce, jejichž účinnost byla prokázána údaji vědeckými a zaručena zkušeností.* To v zásadě principiálně nevyklučuje ani použití moderních stavebních materiálů.
- Stávající stavby neadaptované – u stávajících doposud neadaptovaných staveb je obecně možné použít materiály, jež jsou na nejvyšším stupni kvality. V případě památkově chráněných objektů je nutné tuto skutečnost respektovat a je žádoucí maximálně používat materiály odpovídající těm, z nichž je stavba postavena; dále je nutné ponechat a využít všechny prvky stavby, které souvisejí s původními funkčními systémy.

Již bylo zmíněno, že vhodnější je volit „těžké konstrukce“ s dostatečnou schopností izolace/akumulace, jak teplotně, tak vlhkostně, a to i konstrukční materiály proti difuzi vlhkosti, čímž je zajištěna plynulost a pozvolnost změny vnitřního klimatu a menší náchylnost ke skokovým, z hlediska možnosti poškození uložených předmětů, nejvíce škodlivým změnám. Nevýhodou takovýchto staveb je jejich vyšší náročnost jak na výstavbu, tak i z hlediska finančního; moderní „lehké“ konstrukce mohou být z hlediska výstavby rychlejší; změny vnitřních podmínek je však nutno ve velmi krátkém časovém úseku eliminovat zvýšeným výkonem technologií. Dalším hlediskem je odolnost materiálu, zvláště se to týká konstrukce podlah případně stěn, kdy je třeba zvážit s ohledem na opotřebení a poškození, jak budou zatěžovány, jak často, jakou technikou a jakými hmotnostmi, jak často a jakým způsobem bude prováděna jejich údržba a úklid. Specifickým problémem pak bývají prostory restaurátorských a zásahových dílen, sanačních prostor a *tranzitních depozitářů*, kde je třeba počítat s možností kontaminace těchto prostor plísněmi, hmyzem atd., a nutnost jejich očisty. Na takovéto prostory je proto vhodné použít takové materiály, které jsou schopny snést mechanickou a chemickou očistu.

Další, čím je třeba se zabývat, je nezávadnost použitých materiálů, a to nejen z hlediska hygienických ve vztahu k zaměstnancům, ale i z hlediska chemické a fyzikální stálosti a uvolňování polutantů ve vztahu k možnému škodlivému vlivu na uložené předměty (viz kap. 5.2.2.). Je třeba dobře zvážit, jaké materiály budou použity, zvláště potom na povrchové konstrukce a úpravy, ve vztahu k zamýšlenému využití a typu uložených předmětů. Toto hledisko je pak důležité hlavně pro *depozitáře*,

archivy a jiné prostory sloužící pro dlouhodobé ukládání předmětů kulturní povahy.

U novostaveb je v prvním případě je nutno volit konstrukce dostatečně pevné a odolné, s dostatečnou nosností a umožňující doplnění o prvky pasivní a aktivní ochrany. Konstrukce musí též respektovat specifické požadavky na provoz technologií a zařízení, jež zde budou umístěna. Dále musí být na konstrukci nahlíženo, jak již bylo řečeno, z hlediska schopnosti konstrukce dostatečně odolávat vnějším klimatickým vlivům a energeticky pokud možno nenáročné schopnosti udržet stabilní vnitřní podmínky.

6.2.4.3. Statické parametry

Statické parametry staveb nejsou, až na výjimky, kdy se jedná o expozice/instalace/*depozitáře* velmi hmotných předmětů či instalaci takovýchto technologických zařízení, řešitelné standardně. U moderních staveb je běžně používána zátěž podlah dostatečná, pro provozní a méně exponované prostory bývá plánovaná zátěž 400–600 kg/m² u prostor, kde se počítá umístěním předmětů, zařízení vyšší hmotnosti pak až cca 1200 kg/m². Potíže mohou způsobit tyto parametry u stávajících objektů, které jsou upravovány pro využití instalací/expozic a *depozitářů*. Historické konstrukční materiály (např. trámové stropy, dřevěné schody atd.) jsou náchylné k poškození vlhkostí, dřevokaznými houbami, hmyzem apod., přičemž poškození výrazně snižuje pevnostní parametry těchto konstrukcí. V takovém případě je nezbytný odborný posudek specialisty na statiku k posouzení stavu a únosnosti konstrukcí. U prostor, kde je požadována vyšší únosnost cca 1200 kg/m², je v některých případech nutné posoudit i založení budovy.

Při plánování výstavby nových budov, resp. rekonstrukcí či přestavbách stávajících objektů je nutné dopředu stanovit, jaké bude zatížení umístěnými předměty, naplánovat jejich rozložení v prostoru tak, aby nedocházelo k místnímu přetížení nosných konstrukcí a překročení maximálního povoleného zatížení. Při plánování a výpočtech je třeba brát v úvahu i hmotnost zařízení expozic a *depozitářů* (vitrín, podstavců, obalového materiálu a úložných systémů atd.), kdy právě tato hmotnost bývá často výrazně vyšší než hmotnost samotného vystaveného/uloženého souboru předmětů kulturní povahy. V expozicích je pak třeba počítat i s hmotností návštěvníků a četností zátěže návštěvníckým provozem. Tyto podmínky a požadavky je pak také třeba vztáhnout na další vybavení objektu, jako jsou komunikace (schodiště), výtahy apod.:

- Únosnost celkové stavby a jejího podloží: při adaptaci na nové využití stavby k novým účelům je nutné prověřit, zda je vlastní stavba i její podloží dostatečně únosné z hlediska jejího celkového přetížení kvůli nové náplni.

- Únosnost podlah: existují dva přístupy na řešení problematiky zatížení podlah. Jedno hledisko je úprava konstrukce na nový požadavek předepsaného zatížení. Druhým přístupem je prověření možnosti úpravy dislokace ukládaných předmětů s ohledem na nutnost zohlednění úprav podlah s požadovaným zatížením v nezbytně nutném rozsahu.
- Únosnost konstrukce stavby: v případě nedostatečné únosnosti obvodové konstrukce stavby je možné provést staticky únosnou vestavbu do obálky.

6.2.4.4. Zdravotní technika

Rozvody přiváděné vody jsou většinou tlakové. Odvod použité vody je většinou gravitační. V historických stavbách se můžeme setkat s velkou zásobní nádrží umístěnou v krovu, do které byla voda čerpána a následně dopravována samospádem. U odpadních systémů se můžeme setkat s již nepoužívanou jímkou žumpy či septiku s ucpaným přepadem, do kterých prosakuje podzemní či dešťová voda a která následně způsobuje vlhnutí přilehlých stěn v objektu.

Nové *depozitáře* by neměly být budovány tak, aby přes ně vedly trasy kanalizace z vnějšku. Nicméně je třeba zajistit řízený rychlý odtok jakéhokoliv vody, která by se mohla nahromadit v depozitáři například během hašení požáru nebo provozu sprinklerů. Přepady by měly být vybaveny jednosměrnými ventily, aby se zabránilo vracení vody do depozitáře. Tyto by měly být pečlivě navrženy, rozmístěny a pravidelně sledovány, aby bylo možné zkontrolovat, zda neexistuje riziko zaplavení, nebo aby nesloužily jako místa pronikání znečištěného vzduchu nebo biologických škůdců (kap. 5.2.4.). Je zvláště vhodné zvážit instalaci nouzového odčerpávacího systému, a to buď jako alternativu, nebo jako doplněk kanalizace. *Depozitářem* nemají procházet rozvody vody a odpady, neměl by být rovněž umístěn pod pracovní či jinou místností, která znamená nebezpečí průniku vody.

6.2.4.5. Elektroinstalace

Silnoproud

Elektroinstalace je velmi široký pojem. Silnoproudé instalace jsou dnes již tradiční součástí téměř každé stavby, a to jak historické tak i nově postavené. Protože se stále vyvíjejí a „zdokonalují“ technická vybavení závislá na elektrické energii, dochází k častým obměnám obměny rozvodů elektroinstalací. Stále však přetrvávají negativní zkušenosti se zasekáváním kabelových tras pod omítku, kdy je při jejich výměně nutné trasy vysekat, osadit nové rozvody a následně stavebně zapravit. V některých historických objektech zůstává trubkování, jež může být optimálně využito.

Slaboproud

Tento prvek je implantován do staveb dnes ve velkém rozsahu. V některých případech lze však využít silnoproudé rozvody pro přenos slaboproudu (ethernetu). V případě radiových přenosů se v některých případech naráží v historických objektech na omezenou schopnost přenosu radiových komunikací, což vede ke kompromisům, že jsou umístovány senzory měření do míst, kde je signál a ne tam, kde je vhodné místo pro měření. Slaboproudá řešení ovládní nahrazují nezřídka dříve jediný lidský faktor při ovládní regulačních prvků pro větrání či vytápění. Především v místech, která jsou umístěná vysoko nebo jsou jinak nepřístupná je výhodné tato dálková ovládní využít.

Rozvodné skříně a vypínače by měly být umístěny mimo *depozitář*, aby byly oddělené od elektrických obvodů, které obsluhují *depozitář* samotný.

6.2.5. ZAJIŠTĚNÍ STABILITY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

6.2.5.1. Obecné požadavky

Energetická bilance staveb pro uchovávání předmětů kulturní povahy je často stěžejní, neboť energie mohou představovat jeden z nejdůležitějších ekonomických faktorů. Proto je např. samotný výběr již postavených objektů pro zřízení *depozitářů* zcela fundamentálním předpokladem pro udržení optimálních podmínek pro artefakty při současné dlouhodobé ekonomické udržitelnosti provozu. Zde je do určité míry možná optimalizace prostředí metodou *passive air conditioning* (pojem Tima Padfielda)¹⁴ s využitím stavebně-fyzikálních vlastností objektů.

V případě specializovaných novostaveb je proto rovněž nutné lokalizaci i orientaci postavit na samý počátek úvah, neboť podceňování jakéhokoli z faktorů může vést k neudržitelosti jejich poslání či rezignaci na preventivní konzervaci pomocí optimalizace mikroklimatu. Muzeum jako takové, zejména jeho stavba, (a analogicky i budovy *depozitářů*, galerií, archivů apod.) může být svým způsobem považováno za *ekosystém*, jež určuje „životní podmínky“ předmětů v něm umístěných.¹⁵ Jedním ze základních předpokladů pro dlouhodobé umístění předmětů kulturní povahy musí být maximální inertnost stavby vůči vnějším vlivům, tedy její maximálně termicky stabilní plášť. To lze dosáhnout vhodným výběrem stávajících staveb, jejich optimální úpravou, často de facto konverzí (u historických, případně památkově chráněných objektů jen v míře dané ohledy na kulturně-historickou hodnotu)

14 PADFIELD, Tim, LARSEN, Poul Klens, AASBJERG JENSEN, Lars and RYHL-SVENDSEN, Morten. *The potential and limits for passive air conditioning of museums, stores and archives* [online]. [cit. 3. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.conservationphysics.org/musmic/musmicbuf.pdf>

15 HUBER, Alfons. *Ökosystem Museum. Grundlagen zu einem konservatorischen Betriebskonzept für die Neue Burg in Wien* [online]. Wien, 2011, s. 33, [cit. 3. 3. 2017]. Dissertation. Akademie der bildenden Künste Wien. Institut für Konservierung-Restaurierung. Dostupné z: http://www.khm.at/fileadmin/_migrated/downloads/diss_120105.pdf

a v případě novostaveb potom kompetentní projekční prací; důležitý je zejména intenzivní dialog mezi zadavatelem a projektantem i jeho spolupracovníky specialisty.

Základním úkolem institucí pečujících o předměty kulturní povahy je tyto shromažďovat, ošetřovat, evidovat, zkoumat a prezentovat při dodržení základního požadavku na jejich optimální uložení. Přitom historické stavby, resp. prostory expozic a instalovaných interiérů či *depozitářů* často požadavky na optimální uložení nemohou splnit. Při použití technických regulačních systémů, zařízení pro zajištění optimálního (mikro)klimatu, může být limitem ekonomika provozu v návaznosti na energetickou náročnost provozu.

U historických objektů je potom stěžejní využití všech mechanismů optimalizace prostředí s využitím původních, ve stavbě integrovaných mechanismů regulace (mikro)klimatu, jako jsou větrací a otopné systémy, stínicí, izolační prvky, těsnicí infiltrační prvky, sezonní tepelně izolační prvky apod., což souvisí též s režimem provozu objektů. Jde o ekonomicky (energeticky) nejschůdnější způsob provozování objektů – až po vyčerpání všech možností tohoto způsobu regulace je legitimní přistoupit k opatřením technické povahy ve smyslu instalace příslušných s dalšími nároky na energie. Tam, kde by náročnost úpravy (mikro)klimatu historických prostor byla ekonomicky (z pohledu energetické náročnosti) neúnosná či limity ochrany historické substance by zásadní intervence do pláště či vnitřních konstrukcí budovy nedovolovaly, potom se pro *depozitáře* nabízí řešení zvané *Klimabox/Blackbox*, tedy vložení samostatného kontejneru, „krabice“, v němž je – i vzhledem k jeho izolaci od konstrukcí vlastní budovy, zejména vnějších stěn – regulace podmínek snadnější.¹⁶

Ekonomická náročnost provozu nových budov určených k dlouhodobému ukládání předmětů kulturní povahy, jak již bylo naznačeno výše, souvisí především s energetickou náročností udržování (mikro)klimatu prostor, tedy s termickou stabilitou stavby. Patrně nejméně energeticky vhodné jsou stavby se skleněným pláštěm. Nejde však jen o samotný energeticky náročný provoz, ale již prostředky na výstavbu jsou neúměrné (kupř. bavorský Nejvyšší kontrolní úřad v roce 2007 stanovil, že m² skleněného pláště budovy vyjde již při stavbě na 1 700 eur, zatímco pro masivní stěny se pohybuje v rozmezí 200–300 eur).¹⁷

U staveb se zděným pláštěm je udávána hodnota „termické paměti“, tedy doba, kdy se změny vnějšího prostředí citelně projeví v interiérech, v rozmezí 3–4 dnů, u staveb se skleněným pláštěm je reakce (a potřeba korekce) prakticky okamžitá. V případě stavby Komerční banky ve Frankfurtu nad Mohanem (stavba se skleněným pláštěm) připadá 13 % celkové roční spotřeby energií na topení, 42 % představuje spotřeba elektrické energie (svícení, el. pohony, zpracování dat) a 45 % na chlazení.¹⁸

Mimo termickou stabilitu objektu, danou jejími stavebními materiály a konstrukcemi („masivní stavba“), též množstvím a velikostí otvorů v plášti a samotnou „geometrií“ stavby, je nutné počítat též s potřebou maximálního utěsnění stavby (nízká infiltrace), neboť tato skutečnost podstatně ovlivňuje stabilitu mikroklimatu a případnou eliminaci škodlivin zvnějšku. Nelze pominout též schopnost pláště stavby vlhkost přijímat a zároveň též vypouštět, což souvisí zejména s povrchovými úpravami (materiálově pohledové konstrukce, omítky, nátěry), neboť spolu s prachovými částicemi v ovzduší může vést v negativním případě ke kolonizaci fasád mikroorganismy. Do úvahy nutno vzít (mimo již citované parametry) např. též výšku samotné budovy či hloubku spodní vody.¹⁹

V souvislosti s dlouhodobou udržitelností objektů určených ke stálému uložení předmětů kulturní povahy je nutné zajistit především ekonomickou únosnost zajištění stability prostředí, neboť jde o základní mechanismus pro preventivní konzervaci artefaktů, což je nejšetrnější a zároveň nejvíce hospodárná metoda pro jejich uchování. V této souvislosti se (především ve sféře muzejnictví) v posledním desetiletí stále častěji hovoří o „zeleném muzeu“ či o „ekologické stopě muzea“,²⁰ tedy o šetrném (a pro společnost únosném) způsobu provozování těchto objektů. Přehodnocují se tedy i požadavky na prostředí, zejména v souvislosti se snížením nákladů, např. Bizot Group, jež prosazuje princip *přirozené kontroly prostředí* a závazná pravidla pro projektanty novostaveb či úprav historických objektů ve smyslu snížení ekologické zátěže, recyklace a minimalizace odpadů atd. Bizot Group má však i své odpůrce.²¹

16 REINDL, Isabel und WIEßMANN, Alexander. Das Museumsdepot – eine zu wenig beachtete Notwendigkeit. In: Edd. STÄBLER, Wolfgang und WIEßMANN, Alexander. *Gut aufgehoben. Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin München: Deutscher Kunstverlag, s. 20 (15–31). ISBN 978-3-422-07296-1.

17 EICKE-HENNIG, Werner. *Glasarchitektur – ein Irrweg der Moderne* [online]. 2014 [cit. 3. 3. 2017] Dostupné z: http://www.backstein.com/de/investoren/investoren-news/glasarchitektur---ein-irrweg-der-moderne/6_659.html

18 EICKE-HENNIG, Werner. *Glasarchitektur – ein Irrweg der Moderne* [online]. 2014 [cit. 3. 3. 2017] Dostupné z: http://www.backstein.com/de/investoren/investoren-news/glasarchitektur---ein-irrweg-der-moderne/6_659.html

19 ANGERMANN, Thilo. Kulturschutz durch Klimastabilisierung im Depot. Ein Plädoyer für Anwendung der Temperierung. In: Edd. STÄBLER, Wolfgang und WIEßMANN, Alexander. *Gut aufgehoben. Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin München: Deutscher Kunstverlag, s. 80. (79–86). ISBN 978-3-422-07296-1.

20 BURMESTER, Andreas a EIBL, Melanie. Klima und Kulturgut. Die Münchner Position zu den Interim Guidelines der Bizot Gruppe. *Restaura*. München: Callwey, 2013, a. 3, s. 53–58. ISSN 0933-4017.

21 BURMESTER, Andreas a EIBL, Melanie. Klima und Kulturgut. Die Münchner Position zu den Interim Guidelines der Bizot Gruppe. *Restaura*. München: Callwey, 2013, a. 3, s. 53–58. ISSN 0933-4017.

Rovněž je zaznamenána kritická reakce na stěžejní muzejní příručku k otázkám prostředí od Garryho Thomsona (první vydání v roce 1978),²² v níž je zpochybňován smysl *rigidních specifikací pro prostředí*, jež mohou mít nečekané negativní důsledky pro sbírky i instituce jako takové; nežádoucí důsledky, vzhledem k nedosažitelnosti striktně stanovených parametrů prostředí v konkrétních podmínkách, jsou označeny jako *nečinnost, nepřímé poškození a nevhodná alokace prostředků*.²³

Nedostatky v energetické bilanci objektů s předměty kulturní povahy (zde nyní není míněna kategorie objektů typu hradů a zámků, ta má svá historicky daná specifika) bývají spatřovány v jejich nevhodné architektuře a v budoucnu lze zlepšení parametrů staveb očekávat pouze za podmínky *hygro-termální optimalizace stavebních konstrukcí* (tím je míněno použití povrchových materiálů zabráňujících vniku vlhkosti a termicky stabilních zdicích materiálů);²⁴ de facto jde o „pasivní stavby“. „Klimatickou inertnost“ má (nový) objekt určený pro dlouhodobé uložení předmětů kulturní povahy zajistit s *minimální závislostí na mechanických systémech*.²⁵ I v případě plně klimatizovaných budov (muzeí), jež byly zkoumány v rámci průzkumu zaměřeného na stabilitu klimatu, se ukázalo, že plánovaného kolísavé rozpětí max. ± 5 % RV v průběhu celého roku nebylo dosaženo; objekty bez plné klimatizace obstály přibližně stejně.²⁶

U historických staveb (typu hradů a zámků, ale např. i sakrálních staveb), u nichž není optimální stabilita prostředí z pohledu v nich uložených předmětů kulturní povahy reálná, se hovoří o přípustnosti *fluktuaace kolem dlouhodobé střední hodnoty*,²⁷ jako *historické klima (historical climate)* označované historické prostředí v dlouhém časovém úseku bez regulace parametrů (T, RV; regulace topením/chlazením – zvlhčováním/odvlhčováním apod.) je považováno rovněž za žádoucí stav (zejména pro hygroscopické materiály) a má být opouštěno pouze ve vý-

jimečných případech.²⁸ S pojmem *historické klima* pracuje též ČSN EN 15757,²⁹ která, jak již bylo upozorněno na jiném místě (kap. 5.2.1.4.), jej charakterizuje jako *klimatické podmínky prostředí, ve kterém byly objekty kulturního dědictví vždy drženy nebo v něm byly ponechány delší dobu (nejméně jeden rok) a jsou v něm aklimatizovány*. Protože časový úsek jednoho roku má statisticky nejnižší možnou vypovídací hodnotu, doporučujeme měření provádět minimálně v intervalu trojnásobném.

Nejméně energie vyžaduje zvlhčování prostředí³⁰, zatímco topení spolu s chlazením a vysoušením jsou energeticky náročné.³¹ V roce 2008 vychází kniha *The Green Museum: A Primer on Environmental Practice*,³² jež započala novou diskusi na téma zodpovědnost muzeí vůči životnímu prostředí a v návaznosti na to i ohledně jejich (mikro)klimatu. V rámci londýnského semináře *Climate change and museum collection* (2008) byl dokonce vysloven názor, že umělé udržování (mikro)klimatu muzeí přispívá energetickou spotřebou ke klimatickým změnám.³³ Již v roce 1994, tedy před počátkem „environmentálního“ diskursu, dochází ze Spojených států (Smithsonian Institute) ke zpochybnění „přísných“ hodnot (mikro)klimatu s návrhem $RV 50 \pm 15$ %. V roce 1999 navazují standardy ASHREA s širším rozpětím hodnot, přičemž navrhují $RV \pm 10$ % a roční toleranci 5–10 °C; Smithsonian Museum dokonce v roce 2004 přešlo na ± 45 % při ± 21 °C, čímž dle pozdější analýzy (2010) ušetřilo ve svých 640 budovách 17 % energií. V roce 2008 revidovala vedoucí britská muzea (Victoria & Albert Museum, British Museum) přípustné tolerance na $RV 40$ – 60 % a 16 – 25 °C.³⁴ V souladu s těmito relevantními zdroji jsou uvedena doporučení pro požadované optimální hodnoty T a RV v kapitole 5 – *Podmínky prostředí uchovávání předmětů kulturní hodnoty*.

22 THOMSON, Garry. *The museum environment*. Boston: Butterworth-Heinemann, 1986. ISBN 0408015365.

23 WEINTRAUB, Steven. *The Museum Environment: Transforming the Solution into a Problem* [online]. 2006 [cit. 11. 7. 2016]. Dostupné z: http://www.apsnyc.com/The%20Museum%20Environment_Transforming%20the%20Solution%20into%20a%20Problem_Steven%20Weintraub.pdf

24 BURMESTER, Andreas a EIBL, Melanie. *Stable is safe. The Munich Position on Climate and Cultural Heritage* [online]. Doerner Institute Munich, 2014, s. 4/9 [cit. 11. 7. 2016]. Dostupné z: http://www.doernerinstitut.de/downloads/Statement_Doerner_Bizot_en.pdf

25 ISO 11799:2003(E). *Information and documentation – Document storage requirements for archive and library materials*, 5.2, 2003, s. 3.

26 KOTTERER, Michael. Standardní klimatické hodnoty pro muzea? In: *Rukověť péče o papírové sbírkové předměty: sborník příspěvků přednesených na semináři RG ČR Metodika ochrany a ošetřování sbírkových předmětů na papíře a z papíru v muzeích a galeriích v Litomyšli 21–23. 10. 2003*. Praha: Rada galerií České republiky, 2003, s. 35. ISBN 80-903422-0-5.

27 BURMESTER, Andreas a EIBL, Melanie. *Stable is safe. The Munich Position on Climate and Cultural Heritage* [online]. Doerner Institute Munich, 2014, s. 4/9 [cit. 11. 7. 2016]. Dostupné z: http://www.doernerinstitut.de/downloads/Statement_Doerner_Bizot_en.pdf

28 CAMUFFO, Dario a VALLE della, Antonio. *Church Heating: A Balance between Conservation and Thermal Comfort* [online]. The Getty Conservation Institute, 2007, s. 3, [cit. 11. 7. 2016]. Dostupné z: http://www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/paper_camuffo.pdf

29 ČSN EN 15757. *Ochrana kulturního dědictví – Požadavky na teplotu a relativní vlhkost prostředí s cílem zamezit mechanismus poškození organických hygroscopických materiálů, k němuž dochází v důsledku klimatu*. 2011.

30 Toto ale platí zejména pro lokální zvlhčování adiabatickým způsobem. V případě použití parních zvlhčovačů jako součást klimatizace se jedná o energeticky náročnější systém.

31 BURMESTER, Andreas a EIBL, Melanie. *Stable is safe. The Munich Position on Climate and Cultural Heritage* [online]. Doerner Institute Munich, 2014, s. 5/9 [cit. 11. 7. 2016]. Dostupné z: http://www.doernerinstitut.de/downloads/Statement_Doerner_Bizot_en.pdf

32 BROPHY, Sarah and WYLIE, Elisabeth. *The Green Museum: A Primer on Environmental Practice*. Plymouth: 2008. ISBN-13: 978-0759111653.

33 GRIESSER-STERMSCHEG, Martina. *Tabu Depot. Das Museumsdepot in Geschichte und Gegenwart*. Wien Köln Weimar: Böhlau Verlag 2013, s. 84. ISBN 978-3-205-78894-2.

34 GRIESSER-STERMSCHEG, Martina. *Tabu Depot. Das Museumsdepot in Geschichte und Gegenwart*. Wien Köln Weimar: Böhlau Verlag 2013, s. 85–86. ISBN 978-3-205-78894-2.

Obecně lze stabilitu vnitřního prostředí budov s předměty kulturní povahy zajistit zejména:

- úpravou okolí stavby,
- úpravou pláště stavby,
- úpravou dislokace předmětů ve stavbě,
- úpravou prostorů stavby,
- technologickými zařízeními na úpravu parametrů prostředí,
- optimalizací provozních pokynů.

6.2.5.2. Minimální doporučená výměna čerstvého (venkovního) vzduchu v regulovaném prostoru

Z hlediska zajištění stability vnitřního prostředí je vhodné, aby bylo v rámci konstrukce budovy zabráněno nekontrolované výměně vzduchu. Řízená výměna vzduchu větráním je prostředkem ke stabilizaci parametrů prostředí.

Vzhledem k tomu, že v *depozitářích* se nepředpokládá trvalý pobyt pracovníků, je možné k zajištění stability

vnitřního prostředí omezit přívod čerstvého vzduchu na jednu až dvě výměny za 24 hodin a maximálně tři výměny čerstvého a cirkulačně upraveného vzduchu za hodinu. Dle britského doporučení pro archivy by *depozitáře* ve starších budovách měly splňovat stejný standard, ale v každém případě by míra výměny vzduchu neměla přesáhnout čtyři výměny čerstvého vzduchu za den³⁵. Základní principy a rozdělení systémů větrání je uvedeno v kap. 6.3.5.3.

6.2.5.3. Aklimatizace stavby

V případě nově postavených budov či rekonstrukcí stávajících objektů by mělo být v plánu výstavby počítáno s časem vyzrání – vyschnutí stavby do doby, než tam budou uloženy veškeré předměty. Tento čas aklimatizace by měl být začleněn do harmonogramu projektu. Prostředí uvnitř budovy by mělo být monitorováno během této doby vysoušení, a stěhování předmětů by mělo začít teprve, až budou dosaženy stabilní podmínky.

6.3. Provozní parametry

6.3.1. OBECNĚ

Provozní parametry jsou souhrn parametrů budovy jako takové, tak jejího provozu, technologií a zařízení. Tyto parametry je vhodné rozdělit do několika skupin a každá z nich může při dobrém plánování výrazně zvýšit komfort užívání, nebo ho naopak komplikovat či znemožnit.

V této souvislosti je třeba připomenout jednu možnost vzniku problémů jednoduše popsatelnou slovy: „nechat si vnutit, co nechci“. Dodavatelské firmy, projekčními počínaje a subdodavateli konče, mají zájem prodat to, co je pro ně finančně nejvýhodnější a zajistí jim zároveň dlouhodobé servisní smlouvy. Na druhé straně je investor tlačěn svými zřízovateli k co nejvyšším úsporám, a to hlavně v oblasti prvotní investice bez příliš velkého zamyšlení nad tím, jaké budou následné náklady na provoz a servis. Toto se potom může velmi rychle vymstít při prvním spuštění zařízení, servisu nebo větší opravě, kdy můžete zjistit, že zvýšené náklady na provoz nebo potřebný náhradní díl (nehledě na jeho dostupnost) velmi záhy překročí únosnou hranici. Stává se též, že investorem je jiná instituce než budoucí uživatel, a tak i projektant/stavitel nemá zcela relevantní informace a představy, k čemu a jak bude objekt využíván; na druhé straně budoucí uživatelé většinou nemají dostatečný přehled ani znalosti o možnostech stavebnictví a technologií. Nedovedou „technicky“ specifikovat své požadavky, nehledě na případný tlak na úsporná opatření, krátkou dobu přípravy zadání požadavků pro projekt apod.

Zejména v případě plánování instalace klimatizačních zařízení by měla být zpracována nejen kalkulace investičních nákladů, ale i analýza provozních nákladů na energii, údržbu a servis po dobu předpokládané životnosti zařízení tj. 20 nebo 25 let. Je rovněž vhodné získat srovnávací studii pro různé úrovně technického řešení daného zařízení a s tím spojených investičních a provozních nákladů. Na základě této vstupní analýzy může následně dojít k přehodnocení vstupních požadavků investora.

6.3.2. PROVOZNĚ DISLOKAČNÍ SCHÉMA

Důležitou roli v provozu objektu hraje zejména dislokace (rozmístění) expozičních/instalačních či úložných prostor, a to zejména v historických budovách s předměty kulturní povahy, to samé však platí i pro novostavby (kde však technické možnosti tento požadavek v některých ohledech relativizují). Jde především o minimalizaci rizik pro předměty (zejména pro eliminaci vnějších a vnitřních rizikových faktorů, např. ohně, vody, slunečního záření nebo vlivu klimatizačního zařízení aj.) a optimalizaci (mikro)klimatických podmínek. Zatímco u autenticky zařízených interiérů objektů typů hradů a zámků je dislokace předmětů kulturní povahy v převažující míře dána, v případě expozic paměťových institucí a zejména *depozitářů*

³⁵ Doporučení převzato z: *Guide for the storage and exhibition of archival materials*. London: The British Standards Institution, 2012, s. 34. ISBN 978 0 580 71600 3.

obecně je situace diametrálně odlišná. Dle typu předmětů jsou určovány prostory, jež maximálně konvenují jejich (hlavně materiálové) povaze a z ní plynoucích nároků. Jde především o stabilitu (mikro)klimatu, ale též např. o míru oslunění.

Zásadně stabilnější jsou prostory uvnitř dispozice staveb (jež nemají žádnou stěnu jako vnější obvodovou zed), podstatná je orientace prostor přiléhajících k plášti stavby ve vztahu ke světovým stranám. Podstatnou roli sehrává situování prostor ke vztahu k vertikálním komunikacím (schodiště, světlíky, výtahové šachty, systémy větrání apod.), neboť tyto podstatně ovlivňují (mikro) klima budov; neméně závažným faktorem je potom existence topných systémů procházejících stavbou, komínů, teplovzdušných topení apod. Ty mohou, zejména v případě, že již nejsou užívané (což je u historických budov častý případ), být důvodem špatných parametrů (mikroklimatu) i zdrojem kontaminace.

Dislokace předmětů kulturní povahy podle druhů (materiálové hledisko) je potom dalším z nástrojů pro optimalizaci provozních parametrů expozic a depozitářů. Výběr druhů předmětů souvisí

- sestavebně-fyzikálními parametry objektu (RV prostředí – např. do přízemních prostor neizolovaných staveb je možné umístit lapidárium, ne však předměty vyžadující suché prostředí; předměty citlivé na stabilitu mikroklimatu umístíme do místností uvnitř dispozice objektu, bez stěn, jež tvoří současně plášť budovy; dle statických parametrů jednotlivých prostor budovy se určuje dislokace předmětů s velkou hmotností atd.),
- s optimalizací manipulace – podstatná je velikost (i hmotnost) předmětů pro manipulaci; rozměrné předměty se musí umísťovat do velikých prostor, aby mohly být uloženy či prezentovány v náležité poloze a bez rizika poškození při případném přesunu. Umísťování předmětů je však současně, alespoň do určité míry, podřízeno i nárokům na jejich úložné systémy (kap. 9).

Podstatné je též, aby v případě nutnosti evakuace budovy mohl transport předmětů probíhat bez překážek způsobených právě eventuální nevhodnou dislokací. U objektů/prostor určených k dlouhodobému ukládání předmětů kulturní povahy, *depozitářů*, archivů a podobně, je třeba se co nejvíce přiblížit dispozičnímu schématu, kdy nejcitlivější materiály (prostory s nejpřísnějšími požadavky) jsou umístěny co nejvíce ve středu objektu a zbylé části objektu pak přirozeně tvoří jakýsi izolační plášť a přechodové prostory. Zvláštní pozornost by měla být věnována mechanickému zabezpečení *depozitářů* v souladu s kap. 7.2.2.4.

Stejně tak by mělo být během rozmísťování pamatováno na to, aby sousedící prostory měly co nejbližší požadavky na prostředí a nedocházelo k vzájemnému

ovlivňování přes dělicí příčky, nebo aby byly tyto předěly vhodně izolovány. Zachovávání klimatických podmínek je také možno podpořit vhodným nastavením tlakových poměrů v objektu, a to tak, že je celý objekt v mírném přetlaku vůči exteriéru, čímž se docílí menší infiltrace vzduchu z vnějšího prostředí, ale i vnikání polutantů apod. při pohybu osob a materiálu. Uvnitř takového objektu by pak tlakové poměry měly být nastaveny tak, aby v prostorách s nepřísňějšími požadavky byl nejvyšší přetlak a tento postupně klesal směrem k manipulačním prostorům a exteriéru. Výjimku potom tvoří případné speciální pracoviště restaurátorských, zásahových dílen, sanačního komor apod., kde je naopak žádoucí, aby tyto prostory byly v podtlaku vůči sousedícím prostorům, což přinese menší riziko zamoření zbytku objektu při práci s chemikáliemi nebo na kontaminovaných předmětech. Z hlediska manipulace a omezení možnosti kontaminace ostatních prostor by se měla takováto pracoviště nacházet někde na pomyslné transportní trase mezi příjmem/nákladovou rampou a čistými klimatizovanými prostory pro konečné uložení. Tyto trasy by měly být vytvářeny tak, aby umožňovaly bezproblémový transport i těžkých, objemných či jinak problematických předmětů za pomoci manipulační techniky.

Co se týká vlastního členění objektu, je vhodné naplánovat optimální cestu transportu uvnitř objektu tak, aby byla zachována posloupnost od příjmu, přes prostory umožňující kontrolu, předání a převzetí, aklimatizaci, případnou očistu či desinfekční a desinsekční zásah a aklimatizaci před jeho umístěním do instalace/expozice/*depozitáře*. Toto členění je důležité pro objekty *depozitářů*, archivů a podobných zařízení; nicméně i u objektů určených pro expozice je vhodné naplánování zázemí, byť třeba v omezené míře.

6.3.3. MANIPULACE

Při zařizování instalace/expozice a *depozitárních prostor* je třeba dobře zvážit – plánovat, s jakými předměty se bude manipulovat, především co se týká hmotnosti, rozměrů a nebezpečí poškození; též jakým způsobem bude manipulace prováděna. Zvláště u nutnosti manipulace s objemnými a hmotnými předměty je nutno počítat s tím, aby bylo možno použít příslušnou manipulační techniku a této skutečnosti přizpůsobit i bezbariérovost, minimální světlou šířku a výšku stavebních otvorů, chodeb, výtahů, průchodů v expozicích/instalacích, v *depozitářích* a skladech pak mezi prvky úložných systémů.

U objektů, zvláště nově projektovaných určených jako *depozitáře* a podobná zařízení, je vhodné pamatovat i na podmínky pro pohodlnou a bezpečnou manipulaci při nakládce a vykládce při transportu. V optimálním případě zajistit stavitelnou nákladovou rampu nebo alespoň bezbariérový přístup, umožňující využití manipulační techniky při nakládce/vykládce. Co se týká nákladových

ramp, je třeba mít na paměti také to, že transport nebude prováděn pouze nákladními vozidly, ale i vozidly osobními a menšími dodávkami. Proto je vhodné, zvláště pokud není do objektu jiný vhodný bezbariérový přístup, zvolit takový typ rampy, který umožňuje její nastavení až na úroveň terénu. To eliminuje potíže při manipulaci s těžkými a na poškození citlivými předměty.

V neposlední řadě je nutno při plánování manipulace, zajištění manipulační techniky a dalších podmínek a požadavků pamatovat i na normy bezpečnosti práce a ochrany zboží stanovující podmínky pro manipulaci s břemeny.

6.3.4. VÝTAHY

Výtah musí navrhnout projektant stavby na základě stanovených požadavků, které se odvíjejí od rozměrů a hmotnosti přepravovaných předmětů kulturní hodnoty. Nejtěžší předměty měly zůstat na tzv. rostlé zemi. V současné době se používají dva základní typy nákladních výtahů:

- Lanové trakční výtahy (s protizávažím) jsou vhodné pro vyšší zdvihy. Předností je nižší příkon motoru a při použití řízení s frekvenčním měničem je zajištěn vysoký komfort při rozjezdu, dojezdu a přesnosti zastavení.
- Hydraulické výtahy jsou vhodné do budov s nižším počtem podlaží a zdvihem cca do 20 m. Předností je nižší pořizovací cena a strojovna může být umístěna do 10 m od výtahové šachty (suterén, technická místnost aj.). Nevýhodou je vyšší příkon elektrického motoru, ale jen pro jízdu nahoru. Při pohybu klece dolů je sjezd zadarmo. Výtah nezatěžuje konstrukci budovy.

6.3.5. TECHNOLOGICKÉ SYSTÉMY REGULACE VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

6.3.5.1. Obecně

Technologické systémy pro provoz budov a vytváření a udržování klimatických podmínek zahrnují velké množství technologií, typů jednotlivých zařízení a jejich kombinací, kdy je potřeba pro nejlepší výsledky takovýto systém postavit na míru konkrétnímu objektu (např. kombinace topného a nuceného větracího systému). Při tomto navrhování je třeba zvážit fyzikální vlastnosti stavby, požadavky na klimatické podmínky a technické možnosti, požadavky takovýchto technologií na další zařízení a systémy a také na provozní náklady. Neexistuje univerzální systém technologií, který by šel bezesbytku aplikovat na jakýkoliv objekt. Takovéto univerzální zařízení sice bude pracovat, ale jeho výsledné parametry a provozní náklady nebudou odpovídat očekávání.

V zásadě lze říct, že takováto zařízení mají čtyři základní funkce, a to úpravu teploty systémem chlazení a topení, úpravu relativní vlhkosti pomocí zvlhčovačů a odvlhčovačů, funkci větrání – řízené výměny vzduchu – a zajištění homogenity prostředí a filtrace vzduchu pomocí filtračních vložek.

V prostorách budovaných a upravovaných pro dlouhodobé ukládání předmětů jsou tyto jednotlivé části většinou sloučeny do jednoho zařízení vzduchotechnické jednotky (VZT). V expozicích nebo objektech, kde není možno provádět stavební zásahy, je možná instalace jednotlivých komponentů samostatně.

Nedílnou součástí technologií pro vytváření a udržování klimatu je systém měření a regulace. V dnešní době je již užíván zcela automatický systém řízení jednotlivých technologií softwarem daných zařízení, který na základě zadaných parametrů klimatu řídí jednotlivá zařízení tak, aby bylo těchto hodnot dosaženo a následně byly tyto hodnoty v požadované přesnosti udržovány (včetně uchovávání záznamů). Součástí tohoto systému je i část kontroly a alarmů, kdy systém při dosažení hraničních hodnot nebo poruše některé části systému vyhlásí obsluhu alarmový stav, případně sám zajistí úpravu chodu tak, aby nedocházelo k dalšímu zhoršování stavu.

Dalšími technologiemi, s nimiž je potřeba počítat a které jsou nezbytné pro chod zařízení zajišťující potřebné parametry klimatu, jsou zejména zdroj tepla, zdroj chladu a zdroj úpravy vlhkosti přiváděného vzduchu. Zdroj tepla bývá zajištěn kotelny různých typů, dálkovým rozvodem tepla, případně různými tepelnými čerpadly a systémem rekuperace odpadního tepla/chladu. Jako zdroj chladu se používají centrální jednotky buď kompresorové, nebo v kombinaci s adiabatickou výrobou chladné vody. Některá zařízení pak vyžadují pro svoji činnost upravenou, případně demineralizovanou vodu, kdy je poté technologie doplněna i o příslušnou úpravnu vody. Součástí technologické výbavy jsou i úložné systémy a manipulační technika, speciální technologie a zařízení a jejich nároky na přípojky energie; tedy plánování dostatečného množství elektrických zásuvek, dostupnost vody, odpadů, přípojních bodů na počítačové sítě, nutnost odvětrávání škodlivých látek, zajištění bezpečnosti a požární ochrany.

Obecně, zejména však u novostaveb, je nutné předem stanovit, jaké jsou požadavky na vybavení a zařízení, a podle toho zvolit technologii vhodného typu a potřebného výkonu. Konkrétně jde o požadavky na přípojky elektřiny, vody či jiných medií a odpady jak kanalizační, tak případné odvětrávání škodlivých látek tak v neposlední řadě odpadové hospodářství s ohledem na možnost vzniku nebezpečných odpadů.

Hierarchie budování těchto systémů je potom následující: v první řadě je potřeba navrhnout objekt/prostor tak, aby byl z hlediska požadavků na klimatické podmínky co nestabilnější a co nejvíce eliminoval venkovní vlivy, a v tomto směru navrhnout řešení, jež vede k maximálnímu možnému standardu danému dnešními stavebními technologiemi (i normami!). Do takto rozpracovaného objektu je třeba navrhnout, na základě dalších konzultací

se specialisty, nejvhodnější kombinaci technologií pro úpravy a udržení klimatu s příslušným systémem měření a regulace. Na základě technologických systémů je potom možné specifikovat případná doplňující (pomocná) zařízení pro vytápění, chlazení, úpravu vody atd.

6.3.5.2. Vytápění

Lokální vytápění se v zásadě dělí na sálavé a konvekční. Příkladem sálavého topidla jsou především kachlová kamna. U klasických krbů se také jedná o sálavé vytápění. Lze se však setkat i s krby s teplovzdušnou krbovou vložkou, které je možné zařadit mezi kombinaci sálavého a konvekčního vytápění. Teplovzdušný systém vytápění je příkladem konvekčního systému. Centrální vytápění se potom dělí na sálavé (podlahové, stropní, stěnové) a konvekční (radiátorové, konvektorové).

Typ vytápění nazývaný *Temperierung* se vztahuje na systémy trubek (topných kabelů či rohoží) umístěné na nebo ve stěnách místností; je reakcí na *efekt studených stěn*, prvně publikovaný a analyzovaný v roce 1995.³⁶ Je zmiňováno, že zde nejde v první řadě o úsporný systém, výhodou je především *pozitivní konzervační efekt*.³⁷

Topení či temperování ovládané regulátorem vlhkosti (humidistatem) za účelem snížení relativní vlhkosti v daném prostoru, je označováno jako *conservation heating*. Tento postup je vhodný zejména v objektech s dlouhodobě vyššími hodnotami RV, kde zároveň platí velmi omezené možnosti regulace pomocí moderních vzduchotechnických zařízení a klimatizačních jednotek. Název metody vychází z toho, že je upřednostňováno konzervátorské hledisko ochrany uchovávaných materiálů před tepelnou pohodu pracovníků či návštěvníků.

Při rozhodování o druhu vytápění doporučuje Jochen Kaferhaus zodpovězení těchto otázek:

- Který systém vytápění je nejšetrnější ke stavební podstatě?
- Který systém vytápění je nejšetrnější k obsahu historických prostor?
- Který systém vytápění je energeticky nejšetrnější?
- Je možné opakovat systém na základě výsledků z jiných historických staveb?

36 RANACHER, Maria. Gesundheit durch thermische Kondensatprävention – Optimales Klima für Kulturgut und Denkmalpflege. In: *Klima in Museen und historischen Gebäuden: Die Temperierung, Wissenschaftliche Reihe Schönbrunn*, Bd 9. Wien, 2004, s. 170–187. ISBN 3-901 568-51-4.

37 BICHLMAIR, Stefan, RAFFLER, Susanne and KILIAN, Ralf. The Temperierung heating systems as a retrofitting tool for the preventive conservation of historic museums buildings and exhibits. In: *Climate for Culture*. S. 32–34 [online]. Praha: Czech Technical University, 2014. Dostupné z: http://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_07.3_final_publish.pdf

KAEFERHAUS, Jochen. 'Temperierung' – wall heating for best possible museums climate comfort. In: *Climate for Culture*. S. 95–108 [online]. Praha: Czech Technical University, 2014. Dostupné z: http://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_07.3_final_publish.pdf

- Je možné zlepšit negativní důsledky již existujících systémů vytápění s těmito výsledky?³⁸

Při instalaci jakéhokoliv topení či jiných elektrických zařízení je nutné počítat s tím, že zvyšují požární riziko, a proto by měly být používány v kombinaci s vhodným bezpečnostním zařízením se samočinným vypínáním v případě poruchy.

6.3.5.3. Větrání (ventilace) a regulace kvality ovzduší

Kvalitu vnitřního prostředí určují základní parametry, jako jsou teplota, relativní vlhkost vzduchu, rychlost proudění vnitřního vzduchu a intenzita osvětlení. Kvalita vnitřního prostředí dále může být dána například koncentrací CO₂, hlukovou zátěží, prašností atd. Všechny výše uvedené ukazatele musí splňovat určité hodnoty a nedodržení i jednoho z nich vede ke sníženému komfortu užívaného prostoru.

Na kvalitu vnitřního prostředí má zásadní vliv větrání. Odvod znehodnoceného vzduchu lze zajistit pouze dostatečným odvětráním. Ve většině případů se tímto rozumí odvod CO₂ produkovaného osobami, případně i odvod vlhkosti, která může mít v zimním období nepříznivý vliv na růst plísní.

Pro zajištění větrání musíme uvést vzduch do pohybu – vytvořit vzduchový proud určitého průtoku. Hybným činitelem je rozdíl tlaků vzduchu. V zásadě existují možnosti přirozeného a nuceného větrání. V obou případech je ale nutné zajistit, aby větrání probíhalo kontrolovaně (řízeně) a snížilo se tak nebezpečí rozkolísání požadovaných hodnot mikroklimatických parametrů a navyšování spotřeby energie na udržení stability daného prostředí. V případě *depozitářů* a regulaci požadovaných podmínek vnitřního prostředí je doporučována omezená výměna venkovního vzduchu uvedená v kap. 6.2.5.2.

6.3.5.3.1. Přirozené větrání

Větrat lze přirozeně tzn. otevíráním oken nebo dveří (*provětrávání*) nebo spárami ve stěnách (*infiltrace*). S rostoucími požadavky na těsnost budov je tento způsob značně problematický, přičemž je třeba mít na paměti, že případnými spárami v okenních konstrukcích dostatečného větrání docílit nelze. Přirozené větrání a jeho intenzita navíc také závisí na rozdílu venkovní a vnitřní teploty a na dynamických účincích větru. Předpokladem efektivního provětrávání je znalost venkovních a vnitřních hodnot RV a T. Při snižování vnitřní relativní vlhkosti přivádíme do interiéru vzduch s nižší měrnou vlhkostí než je uvnitř interiéru. Pokud je požadavek opačný, tj. v případě zvlhčení vnitřního prostoru, vpouštíme vzduch s vyšší měrnou vlhkostí. Obecně platí, že není vhodné větrat za nepříznivých venkovních klimatic-

38 KAEFERHAUS, Jochen. 'Temperierung' – wall heating for best possible museums climate comfort. In: *Climate for Culture*. S. 98 [online]. Praha: Czech Technical University, 2014. Dostupné z: http://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_07.3_final_publish.pdf

kých podmínek, tj. během deště, silného větru ap. V rámci větrání se zvyšuje riziko průniku vnějších polutantů a biologických škůdců. Preferováno je proto krátkodobé větrání s kontrolou stavu interiéru.

Nejčastěji je využíváno větrání okny, přičemž bylo používáno otevírání celých křídel, ale daleko častěji byla do křídel vsazována větrací křídélka. V kombinaci s vertikálními větracími průduchy se už jedná o systém s přívodem i odvodem vzduchu. V případě, že je venkovní vzduch dobré ohřát, byly používány systémy, kdy byl uzavíratelný větrací otvor pro přívod vzduchu umístěn za radiátor a odvod byl vertikálním větracím průduchem. V mnoha případech byl systém odvodu vzduchu vertikálním větracím průduchem vybaven mřížkami s regulací ve dvou úrovních „u podlahy a pod stropem“ pro využití v zimním, respektive letním období.

6.3.5.3.2. Nucené větrání – vzduchotechnická zařízení

Výše zmíněné problémy se mohou odstranit využitím nuceného přívodu/odvodu vzduchu, kdy lze zároveň příznivě ovlivnit více parametrů. Instalací správně navržené vzduchotechnické jednotky (VZT) a jejím řádným provozováním je zajištěna vyhovující koncentrace CO₂ po celou dobu pobytu osob, bez nutnosti otevírání oken (v zimním období při provětrávání okny může docházet k nekomfortnímu proudění vzduchu, pakliže se ovšem vůbec okna větrá). Součástí každé VZT jednotky musí být filtr, čímž je zajištěna nižší prašnost větraného prostoru. Samozřejmostí je i zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu.

Vzduchotechnická zařízení slouží k úpravě a distribuci vzduchu. Jednotlivé procesy úpravy (ohřívání, chlazení, vlhčení, sušení a filtrace vzduchu) probíhají v komponentech, ze kterých je složena sestavná VZT jednotka, jejíž součástí je dále pohonná jednotka (ventilátor), která zajišťuje uvedení vzduchu do pohybu za účelem jeho transportu na místo určení.

Důležitou součástí vzduchotechnických zařízení jsou vzduchové filtry. Slouží k odlučování částic u běžného větrání a podle střední prachové odlučivosti při specifikované konečné tlakové ztrátě je dělíme na filtry hrubé a jemné (více též v kap. 5.2.2.6.). VZT jednotky vybavené filtrací produkují čistý, zdravý vzduch bez prachu, pylu nebo kouře, což je důležité zejména pro osoby s alergiemi i pro uložený materiál.

Nové *depozitáře* by měly být opatřeny regulovatelným mechanismem pro větrání čistým čerstvým vzduchem, kde je to nutné jako prostředek pro řízení T a RV a regulaci vnitřně generovaných znečišťujících látek. Zároveň je však nutné dodržovat veškeré požadavky na zajištění stability vnitřního prostředí v souladu s kap. 5.2.2.4. Čerstvý vzduch sloužící k větrání by neměl obsahovat atmosférické znečišťující látky nad přípustným limitem (kap. 5.2.2). Nasávání čerstvého vzduchu by nemělo být umístěno v blízkosti

zdrojů znečištění, nadměrné vlhkosti nebo tepla. Koncové distribuční prvky by měly být umístěny uvnitř depozitáře tak, aby umožňovaly proudění vzduchu kolem zatížených regálů. Je důležité, aby police byly dostatečně odvětrané a byl tak umožněn volný pohyb vzduchu. Všude tam, kde je to proveditelné, by měly být strany a záda pevných i mobilních regálů otevřené, což umožní volné proudění vzduchu.

Vzduchotechnická zařízení je třeba s ohledem na skutečnost, že pracují se vzduchem, který následně lidé dýchají, provozovat s náležitou pečlivostí, aby se zamezilo negativním dopadům na lidské zdraví z důvodu například extrémně nízké teploty cirkulujícího vzduchu nebo přemnožení a rozšíření choroboplodných mikroorganismů v systémech VZT. Z tohoto důvodu je nezbytné provádět pravidelný servis a údržbu jak jednotky, tak rozvodů.

VZT jednotky bývají umístěny ve speciálních místnostech (strojovna vzduchotechniky), jejichž umístění v objektu je třeba volit tak, aby byla zabezpečena trasa kapacitního přívodu čerstvého vzduchu a současně byly minimalizovány rozvody větracího vzduchu po objektu z důvodu optimalizace investičních i provozních nákladů. Dalším důležitým aspektem je hluk vznikající při provozu VZT. Vzduchotechnická zařízení se proto navrhuje tak, aby byly potlačeny nepříznivé průvodní jevy při výměně vzduchu, kterými jsou např. hluk v rozvodné soustavě nebo rychlost proudícího vzduchu ve větraných prostorech. Pro tlumení šířícího se hluku v rozvodech VZT se používají tlumicí komponenty.

6.3.5.3.3. Vzduchotechnika a klimatizace

Tento termín zahrnuje všechny alternativy systémů, které upravují a dopravují nuceným způsobem větrací vzduch. V historii byly tyto systémy nazývány pojmem teplovzdušný systém větrání, kde pro pohon byl používán buď přírodní ventilátor – dmuchadlo, nebo odvodní ventilátor – exhaustor, nebo byl systém vybaven oběma typy ventilátorů. Systém byl vybaven zpravidla dále filtrací vzduchu, ohřevem a v některých případech i chlazením, a to většinou v provedení adiabatickém, tzn. přímé skrápění přiváděného vzduchu nebo nepřímé, kde chladicí voda protékala výměníkem – chladičem.

Pro rozvod vzduchu byly používány stavební větrací kanály, později pak vzduchotechnické, plechové potrubní rozvody. Všechny systémy byly vybaveny klapkami pro možnost přivádění vzduchu do daného prostoru nebo zóny a klapkami cirkulačními. Klapky byly ovládány buď ručně, nebo později hydraulikou, pneumaticky či elektricky. Kombinací uzavírání a regulace klapkových okruhů bylo možné nastavovat mnoho kombinací provozních režimů, které si zkušený kotelník či strojník v průběhu užívání vyzkoušel a ověřil.

Obor větrání se zabývá problematikou vnitřního prostředí z hlediska kvality vzduchu. Pokud se nasávaný venkovní vzduch před distribucí na určená místa v objektu filtruje a upravuje se jeho teplota a vlhkost na požadované hodnoty, potom hovoříme o klimatizaci. Úkolem klimatizace je rovněž automaticky udržovat v klimatizovaných prostorách stabilní parametry vnitřního prostředí, a to bez ohledu na okolní podmínky.

Klimatizaci se vybavují především ty části objektů, pro jejichž provoz je zajištění konkrétní úrovně vnitřního prostředí nezbytné (zdravotnická zařízení, objekty kulturního charakteru a jejich speciální prostory.).

Jednou z možností, jak optimalizovat teplotní parametry vzduchu, je chlazení. V chladicích jednotkách koluje v uzavřeném cyklu chladicí médium, které je nejprve v plynném stavu kompresorem stlačováno, poté je o vysoké teplotě a tlaku přivedeno do výměníku, kde při částečném ochlazení kondenzuje, aby se nakonec přes kapiláru nebo expanzní ventil dostalo do výparníku, kde expanduje, což vede k jeho prudkému ochlazení. Kapalina se začne odpařovat, ohřívá se a tím odebírá teplo z prostoru výparníku, jehož teplota klesá a vytváří tak zdroj studeného vzduchu využívaného k chlazení. Chladivo se poté vrací zpátky do kompresoru a cyklus se opakuje. Druhou možností při menších nárocích na výkon je použití adiabatického systému chlazení. Tento princip umožní ochladit přiváděný vzduch až o 14 K bez potřeby elektrické energie pouze odpařováním vody na odpadní straně rekuperátorů.

Chlazení je běžně využíváno v provozech s vysokými nároky na tepelnou pohodu a tam, kde je třeba eliminovat tepelnou zátěž.

V současné době se můžeme setkat s mnoha kombinacemi sestav vzduchotechnických zařízení.

Oproti historickým či obecně starším systémům je dnes z ekonomických důvodů požadováno, aby byl systém vybaven *rekuperací* (zpětným získáváním tepla). Velmi často se setkáváme s vybavením jednotek strojním chlazením, a to buď přímým (ve výparníku), nebo nepřímým (vodní chladič). Při požadavku dodržování úzkého pásma proporcionality hodnoty RV jsou zařízení nebo systémy vybaveny zvlhčovači. Odvlhčení zajišťuje pro tuto podmínku dimenzovaný okruh chlazení. Je však současně důležité upozornit na potřebu tepla pro zpětný dohřev odvlhčeného přiváděného vzduchu. V některých případech se setkáváme s tím, že přiváděný odvlhčený vzduch není dohříván, a potom dochází k velmi agresivnímu ataku na prostředí interiéru. Často však vzduchotechnické zařízení neodvlhčuje a systém pouze chladí. V tom případě je sice hodnota požadované teploty dodržována, ale hodnota relativní vlhkosti výrazně překračována a z důvodů regulačních je chladicí systém nestabilní, takže dochází k jeho rozkolísání.

Pro úpravu vzduchu v daném prostředí úložných prostor je nutné zvolit takový systém, který by respektoval tepelně technické parametry stavby. To znamená, že je důležité posoudit, zda jde o stavbu s vysokou schopností akumulace tepla, nebo o stavbu s kvalitním tepelným odporem obálky. Dále je důležité zhodnotit vliv vnitřní tepelné zátěže a u staveb s nízkým tepelným odporem i vliv vnější tepelné zátěže. V případě, že půjde o těžkou stavbu s vysokou akumulační schopností s velmi pomalými změnami vzniklými provozem, je možné doporučit kombinaci krytí ztrát či zisků sálavým systémem a pouze pro výměnu vzduchu, zvlhčení či odvlhčení větracího vzduchu použít klimatizační zařízení.

Výměna vzduchu (množství vzduchu do prostoru přiváděného a odváděného) potřebná pro zajištění kvalitního obrazu proudění v daném prostoru však nemusí odpovídat množství vzduchu čerstvého (tj. množství vzduchu, který je přiváděn z venkovního prostředí), protože vzduch venkovní musíme upravovat (filtrovat, odvlhčit nebo zvlhčit, dohřát), což je energeticky velmi náročné. Proto je vhodné používat kombinaci vzduchu, který cirkuluje a je pouze doplňován o nutné množství vzduchu čerstvého (kap. 6.2.5.2).

Pro prostory s nejvyššími požadavky na kvalitu parametrů mikroklimatu je v objektech, které tyto požadavky stavebně splňují, používáno i velmi kvalitní klimatizační (zařízení zajišťující všechny typy úprav vzduchu: filtrace – stupeň filtrace např. F5, 7, 9, HEPA; ohřev, ochlazení, zvlhčení, odvlhčení; rekuperací splňující ecodesign – viz dále). Toto zařízení by mělo splňovat Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov. Musí být též dodrženo Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek s ohledem na směrnici Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES ze dne 21. října 2009 o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie. Musí být splněna zařazení dle štítků účinnosti: dle EN 12053:2012.

Pro správnou a hospodárnou funkci zařízení je nutný vhodný software, který by měl splňovat nejen požadavky pro optimální provoz daného zařízení, ale především i specifické požadavky uživatele.

Při návrhu systému klimatizace je třeba vzít v úvahu prostor, který je potřebný pro potrubí rozvodu vzduchu napojené na klimatizační zařízení. Řídící klimatizační jednotka by měla být umístěna mimo prostor *depozitáře* s uchovávanými předměty. Měl by být též nainstalován poplašný systém, který by upozornil personál na jakoukoliv mechanickou poruchu v klimatizačním zařízení. Je třeba zvážit instalaci záložního (nebo duplicitního) klimatizačního zařízení. Řešení výpadků provozu zařízení by mělo být ošetřeno v rámci servisní smlouvy.

6.3.5.4 Přenosné zvlhčovače a odvlhčovače

Mobilní zvlhčovače a vysoušeče (odvlhčovače) představují poměrně jednoduchý způsob regulace vnitřní relativní vlhkosti v přijatelných mezích (více kap. 5.2.1.). Před zavedením těchto mechanických prostředků řízení vnitřního prostředí by však nejprve měly být identifikovány a řešeny zdroje zvýšené vlhkosti nebo nedostatky v izolaci, které mohou vytvářet chladnější vnitřní prostředí a tím i navýšení RV. Naopak v případech poklesu RV v topné sezóně by měla být připuštěna nižší hodnota nastavení teploty i za cenu menšího návštěvnického komfortu, a udržována tak požadovaná relativní vlhkost. Uvedená přenosná zařízení by měla být instalována také v kombinaci s vhodným bezpečnostním zařízením se samočinným vypínáním v případě poruchy. V zásadě existují následující typy zvlhčovačů a odvlhčovačů:

Adiabatický (vypařovací) zvlhčovač

Distribuce vodní páry je zajišťována odpařováním vody z nasávkového materiálu, který je navlečen na rotujícím bubnu a namáčen v zásobníku vody. Ventilátor prohání vzduch tímto materiálem, čímž je zvlhčován. Pomocí ventilátoru se reguluje výkon zvlhčovače. Modernější zvlhčovače jsou opatřeny autoregulací s možností nastavení požadovaných hodnot RV, případně i filtry pro pohlcování polutantů. Jedná se o nejběžnější typ přenosných zvlhčovačů. Jeho nevýhodou je malá přesnost čidel zvlhčovačů, nebezpečí rozvoje mikroorganismů a usazování vodního kamene. Z tohoto důvodu se doporučuje alespoň jednou měsíčně vyčistit zásobník i nasávkový materiál (případně jej vyměnit). Navíc je nutné zajistit jejich odpovídající provoz doplňováním zásobníku vody. Některá zařízení umožňují napojení vody přímo z potrubí.

Parní zvlhčovač

Zvyšování RV se dosahuje varem vody a následnou distribucí vodní páry do požadovaného prostoru, většinou ale distribucí do vzduchotechnického potrubí, kterým je přivedeno do prostoru. Jejich výhodou je eliminace rozvoje mikroorganismů. Na druhou stranu jejich provoz je spojen s většími nároky na energii a údržbu, s ohledem na čištění výhřevných těles. Tato zařízení jsou rozšířena spíše jako součást vzduchotechnických zařízení.

Atomizující (ultrazvukový) zvlhčovač

Vytvářejí vodní aerosol a vodní páru na principu rozptylování a odpařování jemných kapek vody rychle se otáčejícími ostrými břity nebo vysokofrekvenčním kmitáním polovodičového krystalu ve vodě (v případě ultrazvukových zařízení). Pro jejich provoz je nutná úprava vody. V případě použití vody z vodovodního potrubí hrozí kontaminace solí ve zvlhčováném prostoru. Ultrazvukové zvlhčovače jsou náchylné na kapénkování vodní mlhy (tříště) a tím na nekvalitní (lokální) zvlhčování vzduchu v prostoru.

Kondenzační (vymrazovací) odvlhčovač

Vlhký vzduch je nasáván přes prachový filtr a dále je veden k chladicímu nízkotlakému vypařovacímu výměníku (výparníku), kde přebytečná voda zkondenzuje. Průchodem vysokotlakým výměníkem (kondenzátorem) je vzduch opětovně ohříván na původní teplotu místnosti a vyfukován zpět do prostoru. Tento typ zařízení je používán v prostorech s teplotou nad 10 °C, jelikož při nižších hodnotách teploty hrozí vytváření námrazy na výměníku a omezení funkčnosti přístroje. Jejich provoz vyžaduje pravidelný odběr kondenzované vody ze zásobníků nebo je možné je napojit na kontinuální vypouštění kondenzované vody do odpadu.

Adsorpční odvlhčovač

Nepřetržitě odebírají vodu přímo z nasávaného vzduchu na základě hygroskopické adsorpce. Vzduch, který má být odvlhčen, je nasáván přes filtr ventilátorem a je veden přes pomalu rotující sorpční kolo, kde dochází k vázání vodní molekuly na sorbent, např. silikagel. Adsorpční odvlhčovače jsou schopny docílit velice nízkého rosného bodu suchého vzduchu, při nízkých teplotách je možno dosáhnout výborné výsledky s extrémně nízkými hodnotami vlhkosti. Tato zařízení zajišťují vysoké odvlhčovací výkony za cenu vyšších energetických nároků. Vhodný je proto do chladnějších prostor. Patří mezi cenově náročnější zařízení.

6.3.5.5. Odstínění

Předměty kulturní povahy mohou být poškozovány vlivem působení světla na základě mechanismů uvedených v kapitole 5.2.3. Intenzita osvětlení, doba expozice a spektrální rozložení osvětlení by proto měly být regulovány tak, aby se minimalizovalo poškození uchovávaných předmětů. Specifika použití přirozeného a umělého zdroje osvětlení pro potřebu výstavních a depozitních prostor jsou součástí kap. 5.2.3.3. Do *depozitáře* by nemělo pronikat přímé sluneční světlo. Nicméně v historických nebo stávajících budovách, kde jsou okna, by se měly používat UV filtry. Kromě toho by měly být použity okenice, rolety nebo žaluzie. UV filtry by měly být kontrolovány jednou ročně, zda jejich funkce nevypršela. V zájmu energetických úspor by světla měla být vypnuta buď ručně, nebo automaticky (například pomocí časového spínače nebo detektoru pohybu), pokud nejsou zapotřebí, a velké prostory se v případě potřeby mohou rozdělit do zvláštních zón osvětlení. Při výběru umělého osvětlení je třeba zvážit následující faktory:

- energetická účinnost osvětlovacích těles,
- případná požární rizika nebo horká místa,
- tepelný výkon svítidel,
- emitovaný podíl UV záření (v souladu s doporučením v kap. 5.2.3.2.),
- použití povrchů se světlými barvami (stěny, podlahy, stropy) s cílem maximalizovat úroveň okolního světla.

Literatura

- ANGERMANN, Thilo. Kulturschutz durch Klimastabilisierung im Depot. Ein Plädoyer für Anwendung der Temperierung. In: STÄBLER, Wolfgang a Alexander WIESSMANN. *Gut aufgehoben: Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin: Deutscher Kunstverlag, c2014. Museums Bausteine, Bd. 16. ISBN 3422072969.
- ARTMANN, Ferdinand. Kritische Betrachtungen über den dermaligen Standpunkt der Ventilations-Frage. In: *Zeitschrift des österr. Ingenieurs- und Architektenvereins*, VI.–VII. Heft, 3–86, Wien: 1865, s. 120–148.
- BICHLMAIR, Stefan, RAFFLER, Susanne and KILIAN, Ralf. The Temperierung heating systems as a retrofitting tool for the preventive conservation of historic museums buildings and exhibits. In: *Climate for Culture*. S. 32–34. Praha: Czech Technical University, 2014. Dostupné z: http://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_07.3_final_publish.pdf
- BRÁZDIL, Rudolf a kol. *Historie počasí a podnebí v Českých zemích. Svazek XI, Sucho v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, v.v.i., 2015. 400 stran. ISBN 978-80-87902-11-0.
- BRÁZDIL, Rudolf, TRNKA, Miroslav. *Sucho v českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. Brno: Centrum výzkumu globální změny, 2015. *Historie počasí a podnebí v českých zemích, svazek 10*. ISBN 9788087902110.
- BROPHY, Sarah, WYLIE, Elisabeth. *The Green Museum: A Primer on Environmental Practice*. Plymouth: 2008. ISBN-13: 978-0759111653.
- BRÜCKLER, Theodor. *Thronfolger Franz Ferdinand als Denkmalspfleger. Die „Kunstakten“ der Militärkanzlei im Österreichischen Staatsarchiv (Kriegsarchiv)*. Böhlau Verlag: 2009. ISBN 978-3-205-78306-0.
- BURMESTER, Andreas, EIBL, Melanie. Klima und Kulturgut. Die Münchner Position zu den Interim Guidelines der Bizot Gruppe. *Restaura*. München: Callwey, 2013, a. 3, s. 53–58. ISSN 0933-4017.
- BURMESTER, Andreas, EIBL, Melanie. *Stable is safe. The Munich Position on Climate and Cultural Heritage* [online]. Doerner Institute Munich, 2014 [cit. 11. 7. 2016]. Dostupné z: http://www.doernerinstitut.de/downloads/Statement_Doerner_Bizot_en.pdf
- CAMUFFO, Dario, VALLE della, Antonio. *Church Heating: A Balance between Conservation and Thermal Comfort* [online]. The Getty Conservation Institute, 2007 [cit. 11. 7. 2016]. Dostupné z: http://www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/paper_camuffo.pdf
- ĐUROVIČ, Michal a kol. *Restaurování a konzervování archiválií a knih*. Praha: Paseka, 2002, s. 185–187. ISBN 80-7185-383-6.
- Guide for the storage and exhibition of archival materials. London: The British Standards Institution, 2012, ISBN 978 0 580 71600 3.
- EICKE-HENNIG, Werner. *Glasarchitektur – ein Irrweg der Moderne* [online]. 2014 [cit. 3. 3. 2017] Dostupné z: http://www.backstein.com/de/investoren/investoren-news/glasarchitektur--ein-irrweg-der-moderne/6_659.html.
- FLEISCHER, Victor. *Fürst Karl Eusebius von Liechtenstein als Bauherr und Kunstsammler (1611–1684)*. Wien: C. W. Stern, 1910.
- FOREJTNIKOVÁ, Milena, ROZKOŠNÝ, Miloš, DZURÁKOVÁ, Miriam, KONVIT, Igor, PAVLÍK, František, OŠLEJŠKOVÁ, Jana a MLEJNKOVÁ, Hana. Metody hodnocení ohrožení památkových objektů vybranými přírodními a antropogenními vlivy. In: *Zprávy památkové péče*. 2014, roč. 74, a. 5, s. 373–378. ISSN 1210-5538.
- GRIESSER-STERMSCHEG, Martina. *Tabu Depot. Das Museumsdepot in Geschichte und Gegenwart*. Wien Köln Weimar: Böhlau Verlag, 2013. ISBN 978-3-205-78894-2.
- HUBER, Alfons. *Ökosystem Museum. Grundlagen zu einem konservatorischen Betriebskonzept für die Neue Burg in Wien* [online]. Wien, 2011 [cit. 3. 3. 2017]. Dissertation. Akademie der bildenden Künste Wien. Institut für Konservierung-Restaurierung. Dostupné z: http://www.khm.at/fileadmin/_migrated/downloads/diss_120105.pdf
- ISO 11799:2015(E). *Information and documentation – Document storage requirements for archive and library materials*. 2015.
- KAEFERHAUS, Jochen. 'Temperierung' – wall heating for best possible museums climate comfort. In: *Climate for Culture*. S. 95–108 [online]. Praha: Czech Technical University, 2014. Dostupné z: http://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_07.3_final_publish.pdf
- KLEMM, Lars. Ermittlung der Grundlagen und der Nutzerbedarf für ein Depotprojekt: Der Idealfall. In: STÄBLER, Wolfgang a Alexander WIESSMANN. *Gut aufgehoben: Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin: Deutscher Kunstverlag, c2014. Museums Bausteine, Bd. 16. ISBN 3422072969.
- KOLLER, Manfred, VIGL, Michael. Die Seitenaltäre von Maria Kirchentäl: Untersuchung und Konservierung der Gemälde und ihres barocken Klimaschutzes. In: *Barockberichte*. 2002, č. 32/33. ISSN 1029-3205.

KOTTERER, Michael, GROßESCHMIDT, Henning. Klima in Museen und historischen Gebäuden. Vom konservatorisch richtigen Heizen und Lüften. In: *VDR-Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut*, 1/2008. Bonn, 2008, s. 87–97. ISSN 0943-5638.

KOTTERER, Michael. Standardní klimatické hodnoty pro muzea? In: *Rukověť péče o papírové sbírkové předměty: sborník příspěvků přednesených na semináři RG ČR Metodika ochrany a ošetřování sbírkových předmětů na papíře a z papíru v muzeích a galeriích v Litomyšli 21–23. 10. 2003*. Praha: Rada galerií České republiky, 2003, s. 35. ISBN 80-903422-0-5.

PADFIELD, Tim, CARSEN KLENZ, Poul, AASBJERG JENSEN, Lars and RYHL-SVENDSEN, Morten. The potential and limits for passive air conditioning of museums, stores and archives [online]. [cit. 3. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.conservationphysics.org/musmic/musmicbuf.pdf>

Portál Českého hydrometeorologického ústavu. www.portalchmi.cz. [cit. 21.6.2017].

RANACHER, Maria. Gesundheit durch thermische Kondensatprävention - Optimales Klima für Kulturgut und Denkmalpflege. In: *Klima in Museen und historischen Gebäuden: Die Temperierung, Wissenschaftliche Reihe Schönbrunn*, Bd 9. Wien, 2004, s. 170–187. ISBN 3-901 568-51-4.

REINDL, Isabel, WIEßMANN, Alexander. Das Museumsdepot – eine zu wenig beachtete Notwendigkeit. In: STÄBLER, Wolfgang a Alexander WIEßMANN. *Gut aufgehoben: Museumsdepots planen und betreiben*. Berlin: Deutscher Kunstverlag, c2014. Museums Bausteine, Bd. 16. ISBN 3422072969.

SELUCKÁ, Alena, GROSSMANNOVÁ, Hana, MAZÍK, Michal. *Preventivní konzervace: moderní postupy a technologie*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2014. ISBN 978-80-87896-05-1.

SPRINGER, Veronika. *Beton. Material und Oberflächen-gestaltung im 1. Drittel des 20. Jahrhunderts am Beispiel Münchner Bauten* [online]. München: Technologische Universität, 2005 [cit. 3.3.2017]. Dostupné z: http://www.rkk.ar.tum.de/fileadmin/w00ble/www/media_rkk/downloads/Beton.pdf.

THOMSON, Garry. *The museum environment*. Boston: Butterworth-Heinemann, 1986. ISBN 0408015365.

VITRUVIUS POLLIO, Marcus. *Deset knih o architektuře*. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, 1953.

VYHLÍDAL, Tomáš, BROSTRÖM, Tor edd. *Best practise mitigation recommendations on microclimate control for preventive conservation and maintenance* [online]. Praha: Czech Technical University, 2014. Dostupné z: http://www.climatefor-culture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_07.3_final_publish.pdf

WEINTRAUB, Steven. *The Museum Environment: Transforming the Solution into a Problem* [online]. 2006 [cit. 11. 7. 2016]. Dostupné z: <http://www.apsnyc.com/The%20Mu>

[seum%20Environment_Transforming%20the%20Solution%20into%20a%20Problem_Steven%20Weintraub.pdf](http://www.environment-transforming-the-solution-into-a-problem-steven-weintraub.pdf)

WENZEL, Christoph. Katastrophenprävention und Notfallplanung in Museen. In: STÄBLER, Wolfgang (Hrsg.) a WIEßMANN, Alexander (Hrsg.): *Gut aufgehoben. Museumsdepots planen und betreiben*. 2014, Deutscher Kunstverlag, s. 141–149. ISBN 978-3-422-07296-1.

Legislativní předpisy

Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek

Nařízení vlády ze dne 18. dubna 2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci (Sbírka zákonů č. 178/2001).

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov.

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění novely č.62/2013 Sb.

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Normativní předpisy

ČSN 730882 Požární bezpečnost staveb, ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením, 2012

ČSN EN ISO 6946 Stavební prvky a stavební konstrukce – tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – výpočtová metoda, 2008

ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov, měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním – výpočtová metoda, 2009

ČSN 730581 Oslunění budov a venkovních prostor – metoda stanovení hodnot, 2009

ČSN P730610 Hydroizolace staveb – sanace vlhkého zdiva – základní ustanovení, 2000

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov, 2005

ČSN EN 15217 Energetická náročnost budov – Metody pro vyjádření energetické náročnosti a pro energetickou certifikaci budov, 2008

ČSN EN ISO 13792 Tepelné chování budov výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období bez strojního chlazení – zjednodušené metody, 2012

ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení, 2009

ČSN EN ISO 15927-4 Tepelně vlhkostní chování budov – výpočet a uvádění klimatických dat – část 4: Hodinová data pro posuzování roční energetické potřeby pro vytápění a chlazení, 2011

- ČSN EN ISO 13349 Ventilátory – terminologie a kategorizace, 2011
- ČSN 060220 Tepelné soustavy v budovách – dynamické stavy, 2006
- ČSN 120017 Metody měření a hodnocení hluku vzduchotechnických zařízení. Všeobecná ustanovení, 1992
- ČSN EN 15650 Větrání budov – požární klapky, 2012
- ČSN EN 13187 Tepelné chování budov – kvalitativní určení tepelných nepravidlostí v pláštích budov – infračervená metoda, 1999
- ČSN EN ISO 13786 Tepelné chování stavebních dílců – dynamické tepelné charakteristiky – výpočtové metody, 2008
- ČSN EN 1990 (730002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, 2004
- ČSN EN 1991-1-1 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, 2004
- ČSN EN 1991-1-3 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, 2005
- ČSN EN 1991-1-4 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, 2007
- ČSN EN 1991-1-5 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou, 2005
- ČSN EN 1991-1-6 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění, 2006
- ČSN EN 1991-1-7 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení, 2008
- ČSN EN 1991-3 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení, 2008
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky, 2011
- ČSN 73 0550 Stanovení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí a budov. Měření a kontrola tepelných ztrát budov, 1995
- ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky, 2007
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí, 2016
- ČSN EN 1996-1-1 +A1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, 2013
- ČSN 73 1401 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru, 2007
- ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení, 2011
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky, 2010
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, 1994
- ČSN 74 4505 Podlahy – Společná ustanovení, 2012
- ČSN EN 15759-1 Ochrana kulturního dědictví – Vnitřní prostředí - Pokyny pro vytápění kostelů a kaplí, 2012
- ČSN EN 15757 Požadavky na teplotu a relativní vlhkost prostředí, s cílem zamezit mechanismu poškození organických hygroskopických materiálů, k němuž dochází v důsledku klimatu 2011
- ČSN ISO 11799 Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů, 2006
- ČSN EN 16095 Posuzování stavu objektů movitého kulturního dědictví, 2013
- ČSN EN 16141 Doporučení pro řízení vnitřního prostředí – Studijní depozitáře: definice a charakteristické vlastnosti prostorů určených pro uchování a studium kulturních památek, 2013
- ČSN 27 4002 Bezpečnostní předpisy pro výtahy – Provoz a servis výtahů, 2014
- ČSN 74 4505 Podlahy – společná ustanovení, 2012
- ČSN EN 1996 2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva, 2007
- ČSN 75 5409 Vnitřní vodovody, 2013
- ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace, 2014
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 (332000) Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice, 2009
- ČSN 33 2130 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody, 2015
- ČSN EN 62305-3 ed. 2 (341390) Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života, 2012
- ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení, 2015
- ČSN EN 60598-1 ed. 6 (360600) Svítidla - Část 1: Obecné požadavky a zkoušky, 2015
- ČSN EN 60598-2-24 ed. 2 (360600) Svítidla - Část 2-24: Zvláštní požadavky - Svítidla s omezenou teplotou povrchu, 2014
- ČSN 06 0220 Tepelné soustavy v budovách – Dynamické stavy, 2006
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž, 2014
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení, 2014
- ČSN 06 1008 Požární bezpečnost tepelných zařízení, 1998
- ČSN EN 15757. Ochrana kulturního dědictví – Požadavky na teplotu a relativní vlhkost prostředí s cílem zamezit mechanismus poškození organických hygroskopických materiálů, k němuž dochází v důsledku klimatu. 2011.

7. OCHRANA PROTI KRÁDEŽÍM A DALŠÍ NEZÁKONNÉ ČINNOSTI

7.1. Úvod

Ochrana kulturního dědictví je jedním ze základních úkolů paměťových institucí, jejichž povinností je dlouhodobé uchování kulturních statků: muzeí (sbírkotvorných institucí), hradů a zámků, církevních památek, knihoven, archivů. Cokoliv, co má být dlouhodobě uchováno, je zároveň dlouhodobě ohroženo. Ve jmenovaných institucích je koncentrace movitého kulturního dědictví extrémně vysoká. Movité kulturní statky jsou přitom často uloženy v historických budovách, které byly postaveny ke zcela jiným účelům než k dlouhodobému uchování sbírek a často bývají součástí běžné zástavby.

Paměťové instituce plní také svou úlohu prezentační, část kulturních statků je zpřístupněna široké veřejnosti v expozicích, jsou instalovány v zámeckých interiérech, uchovávány v depozitářích, případně se ve zvláštním režimu nacházejí i v dalších prostorách, jako jsou manipulační sklady, badatelný, konzervátorská pracoviště apod. Velmi důležitá je i ochrana při transportech předmětů a během jejich zápůjček za účelem výstav v jiných institucích. Správný bezpečnostní systém instituce musí obsahovat pravidla pro všechny takové situace.

Paměťové instituce také vzdělávají a rozvíjí osobnosti z různých skupin obyvatelstva, nejvíce děti a mládež. K tomu účelu pořádají různé pořady (přednášky, koncerty, komentované prohlídky, besedy atd.), kde často bývá vysoká koncentrace lidí v uzavřených prostorách. Totéž platí i o vernisážích a jiných slavnostních akcích. Paměťové instituce zaměstnávají lidi, kteří často přicházejí do styku s kulturními statky bez přímého dohledu nebo kon-

trolou ostatních zaměstnanců. Tito lidé nejsou stroje a své návyky a momentální nálady si s sebou nosí i do práce. Paměťové instituce pronajímají své prostory pro různé firemní akce a oslavy.

Movité kulturní statky mají i vysokou hodnotu pekuniární, jsou žádanými komoditami na trhu s uměním a starožitnostmi. Oceňování pracovníků paměťových institucí není v ČR vzhledem k odpovědnosti a hodnotám, o které se starají, dostatečné.

Všechny jmenované charakteristické znaky jsou zdrojem ohrožení svěřených movitých kulturních statků, ostatního majetku, návštěvníků, pracovníků nebo i dobré pověsti.

Abychom hrozbu krádeží a jiných nezákonných aktivit maximálně eliminovali nebo výrazně omezili jejich následky, je potřeba budovat bezpečnostní systém.

Bezpečnostní systém nám pak slouží ke snížení rizik vyplývajících z těchto ohrožení, tedy k zajištění maximální možné bezpečnosti. Jedno z nejvýznamnějších ohrožení kulturních statků v ČR jsou krádeže, jak prosté (během provozu, návštěvníky nebo zaměstnanci), tak i krádeže vloupáním. Postupy při ochraně paměťových institucí proti krádežím jsou popsány v této kapitole. Bezpečnostní systém samozřejmě zahrnuje i ochranu proti dalším hrozbám. Bezpečnostní prvky ochrany proti krádežím slouží k detekci pohybu osob, signalizaci neautorizovaného vstupu a manipulace s předměty v expozicích, monitoringu podezřelých nebo nezákonných aktivit uvnitř a kolem muzea apod. Z tohoto důvodu do této kapitoly zařazujeme i specifika ochrany před vandalismem a teroristickým útokem.

7.2. Krádeže a další nezákonné aktivity

7.2.1. POSOUZENÍ ZABEZPEČENÍ PROTI KRÁDEŽÍM FORMOU DOTAZNÍKU

Dotazník ke stanovení rizika krádeží v památkových a historických objektech (viz příloha č. 4) je jednoduchý prostředek na posouzení objektu z hlediska jeho odolnosti vůči krádežím, resp. neautorizovaným vstupům a souvisejícím nezákonným aktivitám. Dotazník slouží ke stanovení rizika této hrozby krádeže movitých kulturních statků – sbírkových předmětů, movitých kulturních památek, knižních dokumentů, archiválií a významných předmětů kulturní hodnoty. Nesoustředí se tedy prioritně

na ochranu osob a dalšího majetku paměťové instituce, ale na ochranu nejvýznamnější části movitého kulturního dědictví, tzn. sbírkového a památkového fondu, předmětů v expozicích muzeí a movitého mobiliáře hradů a zámků, včetně předmětů uložených v depozitářích apod. Částečně lze tento dotazník aplikovat i v památkových objektech církevního charakteru. Úkolem dotazníku není nahrazení plnohodnotné a důkladné analýzy rizik objektům, na základě které je třeba zpracovat podrobný krizový plán instituce, včetně plánu evakuace sbírek pro případ jejich ohrožení.

Hlavním cílem dotazníku je podat na základě jednoduché analýzy informací o stávající situaci v zabezpečení proti krádeži. Předmětem hodnocení a následné evaluace jsou tři hlavní oblasti zabezpečení proti krádeži: konstrukční a stavební vlastnosti zabezpečení předmětů (mechanické zabezpečení), organizační opatření (organizace strážní a dozorcí služby, organizace řešení krizových situací) a úroveň elektronického zabezpečení (poplachové bezpečnostní a tísňové systémy). Hodnocena je i vzájemná provázanost a úroveň integrace těchto základních prvků bezpečnostního systému instituce s ohledem na jejich příspěvek k prevenci krádeží.

Jednotlivé oblasti zabezpečení jsou popisovány v šesti oddílech sledujících úroveň zabezpečení pláště budovy, vnitřních prostor budovy, zabezpečení předmětů v expozicích a organizaci zabezpečení proti krádežím – uvnitř organizace i vazbu na intervenční jednotky (Policie ČR, městská policie, bezpečnostní agentura). Riziko krádeže se vypočte součtem kladných či negativních bodů.

7. 2. 2. POSTUP PŘI BUDOVÁNÍ BEZPEČNOSTNÍHO SYSTÉMU INSTITUCE

7. 2. 2. 1. Identifikace hrozeb

Pokud chceme něco chránit, musíme nejprve zjistit, proti čemu dotyčnou věc nebo osobu chránit chceme. Prvním krokem při budování bezpečnostního systému jakékoliv instituce je identifikace problémů (hrozeb), které nepříznivě ovlivňují movité kulturní statky, popř. ostatní majetek, dále návštěvníky a pracovníky instituce. Způsoby identifikace hrozeb jsou různé. Můžeme je určovat empiricky na základě zkušeností pracovníků instituce, příp. z četnosti jejich výskytu v instituci (např. za posledních třicet let nebo i za dobu delší, kam dosáhnou spolehlivé archivní prameny). Objektivnější metodou je ale metoda systematická. Ta spočívá v hodnocení jednotlivých prostor a objektů vzhledem k definovaným hrozbám.

7. 2. 2. 2. Analýza rizik

Po identifikaci hrozeb následuje analýza rizik. Jednoduchá analýza rizik nám podle naléhavosti řešení setřídí procesy, které musíme přijmout ke snížení následků jednotlivých hrozeb. Povinnosti ústředních orgánů státní správy provádět ve své působnosti analýzu rizik jsou upraveny např. v rámci Integrovaného záchranného systému ČR. Pokud tedy máme identifikována nejvýznamnější ohrožení movitých kulturních statků, musíme přistoupit k popisu a vyhodnocení odolnosti, např. sbírkových předmětů, vůči definovaným ohrožením a ke stanovením míry rizika (např. ve třech stupních: nízké, střední, vysoké), a to jak pro jednotlivé prostory (např. expozice, depozi-

táře, dílny), kde se nacházejí movité kulturní statky, tak i pro nemovitosti nebo komplex nemovitostí jako celek. Jednoduchou analýzu rizika krádeže provádíme pomocí uvedeného dotazníku.

7. 2. 2. 3. Plán eliminace rizik – bezpečnostní plán

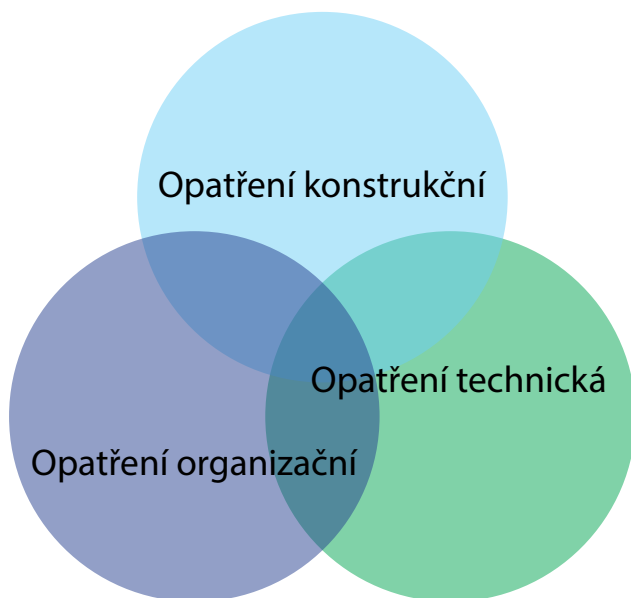
Akceptovatelná úroveň rizika

Plán eliminace rizik (bezpečnostní plán) zahrnuje veškerá opatření instituce, která vedou k jejich snížení na přijatelnou úroveň. Navazuje tak na zpracovanou analýzu rizik, ze které vychází a reflektuje bezpečnostní politiku instituce (akceptovatelnou úroveň rizik). Pokud některá rizika výrazně převyšují akceptovatelnou úroveň, je nutno je okamžitě řešit. Při tom instituce spolupracuje se všemi dotčenými subjekty, zejména s Policií ČR a Hasičským záchranným sborem ČR. Pro řešení ostatních rizik slouží bezpečnostní plán, jehož realizace zajistí dlouhodobé snížení rizik na přijatelnou úroveň. Bezpečnostní plán přitom obsahuje konkrétní kvantitativní a kvalitativní změny jednotlivých součástí bezpečnostního systému paměťové instituce včetně harmonogramu plnění a odhadu finanční náročnosti. Akceptovatelnou úroveň rizika může instituce určit nejen pro každý stavební objekt, který má ve své správě nebo majetku, ale i pro každý vnitřní nebo venkovní prostor, který využívá pro svou činnost. Rozdílná výše přijatelného rizika bude pro depozitář sbírkových předmětů nebo pro sklad zahradní techniky. Přitom ovšem i u onoho skladu je třeba vzít v úvahu, zda např. s depozitními prostory nesousedí (stává se tak nejen možnou přístupovou cestou do depozitáře, ale také např. potenciální cestou pro vloupání) a nemůže tak předměty uložené v depozitáři ohrožit.

Základní postupy při budování bezpečnostního systému paměťové instituce

Při budování bezpečnostního systému je vždy třeba postupovat od těch nejjednodušších řešení ke složitějším. Mnohdy je efektivnější např. sbírky přestěhovat do vhodnějších prostor, než prostory nevhodné pro trvalé uchování sbírek vybavovat náročnými a drahými technickými prostředky, bez jejichž instalace nelze snížit riziko na akceptovatelnou úroveň. O návrhu postupů při budování bezpečnostního systému paměťové instituce rozhoduje jeho vedení. Po vyčerpání možností jednodušších (a finančně nenáročných) postupů je možno přistoupit k instalaci složitějších technických prostředků a monitorovacích systémů.

Bezpečnostní systém je vždy tvořen kombinací tří základních opatření – konstrukčních, organizačních a technických, jak je uvedeno na Obr. 1.

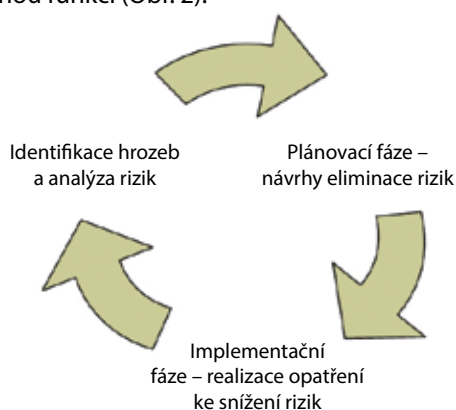


▲ Obr. 1: Bezpečnostní systém organizace (Zdroj: Hekman, Willem a kolektiv autorů: Handbook on Emergency Procedures. ICMS ICOM, Henan Museum China 2012, ISBN 978-7-5347-6376-2.)

Bezpečnostní systémy v paměťových institucích

Vedle obsahu bezpečnostního systému jako souboru konstrukčních, organizačních a technických opatření je třeba chápat jeho úroveň jako proměnnou v čase – tedy uchopit bezpečnostní systém jako neustálý proces, kde se mění jeho základní proměnná – bezpečnost instituce v závislosti na čase. V tomto dynamickém pojetí bezpečnosti vždy postupujeme od identifikace hrozeb a analýzy rizik k návrhům na jejich eliminaci a k následné implementaci těchto opatření. A znovu a neustále. Jiná bude bezpečnost sbírek v dobách míru, jiná v dobách války. Jiná v dobách ekonomické stability, jiná v době ekonomické krize a sociálního pnutí. Ale nemusíme chodit do extrémních poloh, jiná bezpečnostní situace je při běžném provozu muzea a jiná při muzejní noci.

Pochopení bezpečnostního systému jako neustále se vyvíjejícího procesu je nutnou podmínkou pro jeho správnou funkci (Obr. 2).



▲ Obr. 2: Dynamické pojetí bezpečnostního systému

KONCEPT ZABEZPEČENÍ – BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM

- **Opatření konstrukční** – stavební materiál budovy a interiérů, krytiny střech, oplocení, mříže, žaluzie, bezpečnostní a požáru odolné dveře, okna a ostatní ochrana vnitřního a vnějšího perimetru.
- **Opatření technická** – poplachový tísňový a zabezpečovací systém, uzavřený televizní okruh, elektronická kontrola vstupu, informační a komunikační systém.
- **Opatření organizační** – organizace strážní a dozorcí služby, havarijní plán, depozitární řád, návštěvní řád expozic a výstav, směrnice k povolání vstupů do objektů organizace (mimo expozičních prostor v otevírací době), pravidla provozu bezpečnostních signalizací, evakuační plán, operativní karty objektů.

7.2.2.4. Prostředky pro realizaci bezpečnostního plánu

Bezpečnostní plán se prakticky realizuje pomocí aplikace různých prostředků (do podoby komplexního bezpečnostního systému) v jednotlivých objektech i do systému řízení paměťové instituce. Prostředky plnění bezpečnostního plánu (součásti bezpečnostního systému instituce) přitom jsou zejména:

- mechanické zábrany,
- organizace strážní a dozorcí služby,
- směrnice upravující chování zaměstnanců na pracovišti,
- návštěvní a badatelský řád,
- návrh expozice (lokace exponátů apod.),
- poplachové zabezpečovací a tísňové systémy,
- elektrická požární signalizace (EPS),
- stabilní hasicí zařízení (SHZ),
- systém kontroly vstupu (EKV),
- uzavřený televizní okruh (CCTV),
- interní komunikace a hlášení událostí,
- měření a regulace jiných významných veličin (prašnost, smog...),
- interní a externí osvětlení,
- systém ochrany proti přepětí a elektrickým rázům,
- centrální operační středisko (velín),
- přenos dat intervenčním jednotkám,
- ochrana dat a osobních údajů,
- dokumentace a inventarizace,
- plán řešení mimořádných situací,
- spolupráce s intervenčními jednotkami,
- spolupráce s relevantními národními i mezinárodními organizacemi.

Mechanické zábrany

Mechanické zábrany tvoří základní a přirozenou ochranu sbírkových předmětů. Tyto zábrany se dělí na vnější a vnitřní (míněno ochranou perimetru dotčených prostor). Mezi vnější mechanické zábrany patří stavební konstrukce s vyšší odolností, mříže, bezpečnostní dveře s odolnými zárubněmi, zámky a kování, bezpečnostní fólie nebo bezpečnostní skla v oknech apod. K vnitřním můžeme počítat např. odolné vitríny, trezory, trezorové místnosti, bezpečnostní dveře apod.

Mechanické prvky (obdobně jako prvky EZS, CCTV a další, viz níže) bezpečnostního systému podléhají certifikaci vydané Národním bezpečnostním úřadem,¹ který je vydává na základě výsledků zkoušek prováděných certifikovanými zkušebnami. Pro paměťové instituce platí povinnost, že jejich provozovatel zabezpečí mechanickými prostředky spadajícími nejméně do kategorie „Vyhrazené“ určené prostory,² kde se nachází:

- projektová dokumentace elektrické zabezpečovací signalizace uzavřeného televizního systému, tísňového systému nebo systému pro kontrolu vstupu sloužící ochraně objektů, v nichž jsou uchovávány kulturní statky proti krádežím, loupežím a poškozování cizí věci,
- souhrnná informace o stavu realizace zabezpečení kulturních statků proti krádežím, loupežím a poškozování cizí věci.³

Zvláštní pozornost si zasluhuje mechanické zabezpečení *depozitářů*. Jednak z důvodu obrovské koncentrace předmětů zde uložených a dále z důvodů jejich lokace – často bývají mimo budovu instituce, někdy dokonce nemají stálou ostrahu. Veškeré přístupy do depozitáře, jako jsou dveře, výtahy, schodiště, okna a ventilační stoupačky, by měly být navrženy tak, aby se vyloučila možnost vstupu neoprávněných osob a zajistilo se, aby i pracovníci běžné údržby mohli vstupovat do budovy pouze pod dohledem. Žádná část budovy, v níž jsou trvale nebo dočasně uloženy předměty, by neměla být použita jako chodba nebo nouzový východ. Mechanickou odolnost proti vnějšímu napadení určuje tzv. *doba průlomové odolnosti* (v minutách). Ta je dle ČSN P ENV 1627 (746001), 2012⁴ rozdělena do šesti bezpečnostních tříd. Pro objekty, kde jsou uloženy předměty kulturní povahy, se doporučuje používat prvky zařazené nejméně do bezpečnostní třídy č. 4 (Obr. 3).



▲ Obr. 3: Bezpečnostní třídy dle EN 1627

(zdroj: http://www.adsecurity.cz/katalog/index.php?static_TB=2)

V nově budovaných depozitářích by neměly být okna, ani světlíky. Pokud již jsou v historických nebo stávajících budovách depozitářů okna, v zájmu bezpečnosti by tato okna měla být malá, neotevíratelná, zamřížovaná a prosklená bezpečnostním sklem (kap. 6.3.5.5). V případě potřeby může být použito jednostranně průhledné sklo, aby nebyl umožněn průhled dovnitř.

Dveře včetně rámu, kování atd. by měly být konstruovány s ohledem na maximální průlomovou odolnost. Zvláštní kategorii tvoří dveře do *depozitářů*. Dnes jsou běžnou praxí dvoje dveře při vstupu do budovy s blokováním souběžným otevřením, což znamená, že příchozí musí po otevření vstupních dveří počkat ve vymezeném prostoru. Dveře při vstupu do vlastních depozitářních prostor by měly být opatřeny elektromagnetickým zámkem s ovládáním biometrickým nebo čtečkou, popř. ovládacím panelem, příp. i kombinací těchto způsobů. V případě požárního poplachu by mělo být umožněno centrální odemknutí příslušných dveří pro okamžitou evakuaci. Výstup z depozitářních prostor by měl být zjednodušený, dveře by se měly otevírat směrem k únikové cestě, ale vždy by měl být výstup monitorován a zaznamenán. Provoz, konstrukční parametry a způsoby instalace mechanických zábran by měly být konzultovány s Policií ČR, ale musí být vždy součástí stavební dokumentace projektu pro stanovisko HZS ČR.

Výběr vhodné lokality a případné terénní úpravy pro stavbu depozitáře jsou uvedeny v kap. 6 této metodiky.

Organizace strážní a dozorcí služby

Strážní a dozorcí služba, provádějící fyzickou ostrahu, bývá nejdůležitějším prvkem ochrany proti krádežím, požáru a dalším ohrožením paměťové instituce (dozorcí služba zejména v otevírací době pro veřejnost, strážní služba po dobu 24 hodin denně). Činnost strážní a dozorcí služby upravuje vlastní směrnice vydaná institucí (a to i v případě, kdy tuto službu zajišťuje externí dodavatel – bezpečnostní agentura). Součástí této směrnice musí být zejména povinnost podpi-

1 Náležitosti o certifikaci technického prostředku jsou uvedeny v § 11 vyhlášky č. 528/2005 Sb. o fyzické bezpečnosti a certifikaci technických prostředků, ve znění vyhlášky č. 19/2008 Sb.

2 Vyhláška č. 528/2005 Sb. o fyzické bezpečnosti a certifikaci technických prostředků, ve znění vyhlášky č. 19/2008 Sb., § 3, část 3, odst. a).

3 Nařízení vlády č. 522/2005 Sb., kterým se stanoví seznam utajovaných informací, ve znění nařízení vlády č. 240/2008 Sb.

4 ČSN EN 1627 určuje požadavky a systém klasifikace vlastností odolnosti proti vloupání u dveří, oken, lehkých obvodových pláštů, mříží a okenic. Vztahuje se na následující způsoby otevření: otevírání, sklápění, skládání, otevírání a sklápění, posunování (vodorovné a svislé) a navinování, jakož i na pevné konstrukce. Také zahrnuje výrobky, jako jsou kryty dopisních schránek nebo větrací mřížky. Určuje požadavky na odolnost stavebního výrobku proti vloupání.

sem stvrzeného předání služby a prostor s identifikací případných závad. Organizace strážní a dozorcí služby zahrnuje evidenci osob vcházejících do budovy, evidenci návštěv na expertních pracovištích, systém přejímání a předávání výstavních prostor s fyzickým přejímáním exponátů.

Směrnice upravující chování zaměstnanců na pracovišti

V zaměstnaneckých směrnicích postačí jasně definovat oprávněnost ke vstupu do jednotlivých budov i prostor souvisejících s výkonem zaměstnání, pracovní dobu, dodržování bezpečnostních a protipožárních směrnic a přijímání návštěv.

Návštěvní a badatelský řád

Návštěvní řád upravuje pravidla pro vstup a pohyb návštěvníků ve veřejně přístupných prostorách paměťové instituce. Měl by obsahovat informace o otevírací době a vstupném, o tom, kam může návštěvník volně nebo kam musí mít zakoupenou vstupenku, o maximálním přípustném počtu osob v expozici, pravidla pro odkládání zavazadel, dalších předmětů a svrchních oděvů, pro fotografování a filmování ve výstavních sálech, bezpečnostní pravidla pro pohyb návštěvníků a ochranu vystavených předmětů, informace o vyhrazených místech, kde se může jíst a pít, zákaz kouření (nebo vyhrazené místo k němu) a manipulace s otevřeným ohněm, postup a sankce při porušení těchto pravidel. Návštěvní řád stanovuje základní podmínky chování návštěvníků ve výstavních expozicích. Měl by být viditelně vyvěšen při každé pokladně, při každém vstupu do expozice a slouží k základní orientaci návštěvníků v pravidlech pobytu a pohybu v prostorách stálých i dočasných výstav. V řádu musí být stanovena povinnost návštěvníků uposlechnout pokyny pracovníků instituce nebo smluvní bezpečnostní agentury, dále maximální přípustný počet osob v expozici, pravidla pro vnášení předmětů potenciálně ohrožujících ostatní návštěvníky nebo vystavovaná umělecká díla, včetně oděvů, tašek, zbraní, potravin, zvířat. Musí zde být vymezena pravidla, za jakých se lze dotýkat vystavovaných exponátů a přibližovat se k nim s ohledem na bezpečnost jak exponátů, tak i samotných návštěvníků. Návštěvní řád dále specifikuje pravidla pořizování fotografických záznamů s ohledem na ostatní návštěvníky (oslnění od blesku, klopýtnutí o stativ) i exponáty (možnost poškození intenzivním osvětlením při použití blesku) včetně případné ochrany autorských práv. Součástí návštěvního řádu by měl být i postup při řešení případné škody zaviněné návštěvníkem (nevhodné chování, porušení řádu, nešťastná náhoda) s odkazem na příslušný zákon.

Badatelský řád (kap. 11) shrnuje pravidla pro přístup veřejnosti ke sbírkovým předmětům a odborné dokumentaci k nim, k archiváliím a dalším informačním systémům ve správě instituce, která vznikají ve veřejném zájmu v rámci jejich odborných činností – např. restaurátorské doku-

mentaci. Měl by obsahovat informace o způsobu podání žádosti o zpřístupnění sbírkových předmětů či informací o nich, o podobě badatelského listu a datech, které musí badatel poskytnout, o oprávněných osobách – zaměstnancích paměťové instituce, kteří jsou kompetentní žádost potvrdit a badatele obsloužit, o místě a čase zpřístupnění (provozu badatelny), o pravidlech manipulace s předměty a jejich ochraně, o případných omezeních přístupu k informacím, o způsobu a omezeních kopírovat informace a poplatcích za služby, o způsobu použití informací, copyrightech a sankcích při porušení pravidel. Zapůjčené předměty badatel nesmí vynášet mimo prostor badatelny (a to z důvodu ochrany autorských práv a ochrany před poškozením předmětu, prostou krádeží nebo krádeží originálu záměnou za kopii). Řád stanovuje, zda badatel může pořizovat fotokopie zapůjčených exemplářů nebo zda případné fotokopie musí být vytvořeny pracovníky instituce. Vhodné je zavedení systému více kontrol a několikeré evidence osob, resp. zapůjčených exponátů. Krádeže prostě výrazně eliminuje i instalace kamery nebo více kamer do badatelny (s upozorněním badatele v souladu se zákonem⁵).

Depozitární řád je interní organizační normou instituce, která stanoví podmínky provozování depozitářů jako speciálních pracovišť, zejména evidenci a manipulaci s předměty kulturní povahy, odpovědnost zaměstnanců a režimové vstupy. Řád upravuje odpovědnost jednotlivých pracovníků za provoz depozitáře, pravidla přístupu do depozitáře, způsoby evidence předmětů kulturní povahy zde uložených a zásady jejich pohybu. Každý vstup i opuštění prostoru depozitáře musí být zaznamenány, včetně identifikace vstupujících nebo odcházejících osob. Do depozitáře má povolen vstup pouze správce depozitáře, ostatní osoby mohou navštívit depozitář pouze v jeho doprovodu. Ve výjimečných případech může být rozhodnuto o komisionálním otevření depozitáře, o němž se vede písemný záznam.

Návrh expozice (lokace exponátů apod.)

Návrh stálých expozic nebo časově omezených výstav by měl respektovat následující požadavky na bezpečnost majetku i osob:

- Řešení požárně evakuačních únikových cest.
- Možnosti a způsob pohybu občanů se sníženou schopností pohybu, vnímání a orientace.
- Možnost pohybu osob s dětmi v kočárku.
- Možnosti pohybu skupin návštěvníků – zejména školy a lektorské pořady.
- Ochrana návštěvníků plynoucí ze způsobu vystavení exponátů – jejich poloha, způsobu upevnění apod.

⁵ Zákon 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů ve znění pozdějších změn a předpisů.

- Zabezpečení exponátů před náhodným poškozením – vhodnou polohou, příp. vymezením odstupů návštěvníků.
- Bezpečnost exponátů před úmyslným poškozením exponátů – individuálním vyhodnocením vystavovaného díla z hlediska nebezpečí vandalismu.
- Bezpečnost exponátů před ohrožením prostou krádeží.

Z těchto hledisek je pak nutné zvolit optimální způsob předmětové ochrany. Ta se děje pomocí mechanického zajištění (upevnění speciálními šrouby, nejlépe opatřenými nestandardní drážkou, dále lepením, vzájemným silonovými lankami nebo ocelovými lankami...), elektronickou předmětovou ochranou (čidla tlaková, kontaktní magnetická, padáčková, kapacitní apod.), elektronickou zónovou ochranou signalizující narušení střežené zóny v expozici, např. nebezpečné přiblížení se k obrazu (infrabariéry nebo infračidla), elektronickou ochranou vitrín (infračidla, čidla tlaková, čidla rozbití skla), umístěním kamer v expozicích (včetně kamer s možností detekce narušení sledované zóny) a viditelnými způsoby zabezpečení (mechanické zábrany vymezující odstup návštěvníků od exponátů a také přítomnost fyzické ostrahy v expozicích).

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS), dříve elektrická zabezpečovací signalizace, tvoří komplex technických prostředků, které řeší ochranu objektu proti neoprávněnému vstupu nepovolaných osob. Včasnou signalizací do místa obsluhy tak eliminují rozsah materiálních a jiných škod. Systém se skládá ze zabezpečovací ústředny, ovládací klávesnice pro aktivaci a deaktivaci systému, z detektorů a z koncového zařízení, které uvědomí uživatele nebo zásahové jednotky o narušení objektu. Vývoj poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů (PZTS)

v posledních deseti letech směřoval zejména k integraci funkcí, ke spojení různých druhů detekce, miniaturizaci jejích jednotlivých prvků a zároveň ke zvyšování spolehlivosti jejího provozu. PZTS je určen především k včasné detekci přítomnosti nebo pokusu o neoprávněné vniknutí narušitele do střeženého prostoru, ochraně předmětů a přivolání pomoci v případě tísně. Je zároveň určen k signalizaci poplachových stavů do místa s trvalou ostrahou. Základní prvky PZTS jsou uvedeny v tabulce 11.

Čidla jako základní stavební prvky PZTS slouží k identifikaci narušení objektu. Pracují na různých principech – sledují infračervené záření pohybujícího se objektu vůči pozadí, detekují změny v odrazu mikrovlnného záření, využívají magnetických vlastností, snímají zvuk tříštěného skla, reagují na tlakovou vlnu, otřesy atd. Podle způsobu použití se v paměťových institucích dělí na čidla (detektory) prostorová, plášťová a čidla předmětové ochrany. Prakticky všechny detektory jsou dnes již vybaveny složitou elektronikou, která zajistí dokonalé zpracování procesu detekce a umožní prakticky eliminovat falešné poplchy. Informace, která vznikne na výstupu detektoru, je přivedena na vstup ústředny zabezpečovacího systému, která zajistí zpracování informací a následnou aktivaci výstupních obvodů. Poplachový výstup je pak přenesen na další periferní zařízení. Komunikaci obsluhy s ústřednou zprostředkovává ovládací klávesnice. Ta umožní po zadání vstupního kódu aktivovat zabezpečovací systém nebo jeho části. Systém PZTS může být instalován jako samostatná aplikace nebo jako součást dalších systémů v rámci integrace – např. systému elektronické kontroly vstupu či kamerového systému. Objekt vybavený PZTS může být zapojen do sítě pultu centralizované ochrany, kdy je objekt střežen z místa s trvalou obsluhou. Jako koncová

Tabulka 11: Základní prvky PZTS

Prvek PZTS	Charakteristika prvku
Čidlo PZTS	Zařízení reagující na jevy související s narušením střeženého objektu nebo prostoru nebo s nežádoucí manipulací se střeženým předmětem vytvořením předem určeného výstupního signálu.
Tísňový hlásič PZTS	Zařízení určené k manuálnímu vyhlášení poplachu osobami, které jsou obeznámeny s jeho použitím.
Ústředna EZS	Zařízení určené k příjmu a vyhodnocení výstupních elektrických signálů čidel nebo tísňových hlásičů a k vytvoření signálu o narušení.
Signalizační zařízení PZTS	Zařízení, které opticky a akusticky nebo jen opticky, popř. jen akusticky signalizuje výstupní informace ústředny.
Tablo obsluhy PZTS	Zařízení, které poskytuje informaci o místě poplachu, případně další informace navazující na provoz systému.
Pult centralizované ochrany (PCO)	Zařízení, které umožňuje přenos i vyhodnocení signalizace narušení ze zabezpečených objektů do místa centrálního vyhodnocení.
Monitorovací centrum	Člověkem na dálku obsluhované centrum, kterým je monitorován jeden nebo více poplachových přenosových systémů.
Poplachový přenosový systém	Zařízení a síť používané pro přenos informací týkajících se stavů jednoho nebo více PZTS do jednoho nebo více PCO.

zařízení v muzeích a galeriích se používají zejména komunikační systémy propojené s pultem centralizované ochrany Policie ČR,⁶ příp. městské policie nebo v ojedinělých případech i soukromé bezpečnostní agentury.

PZTS objektů paměťových institucí jsou konstruovány z prvků a podle projektových zásad pro objekty s certifikátem NBÚ pro „objekty se zvýšeným rizikem“. Pro vybrané instalované komponenty PZTS v paměťových institucích se doporučuje použití výrobků spadajících do stupně zabezpečení 3 vydaného certifikovanou zkušebnou. Certifikační proces se řídí ČSN EN 50131.

Stále více se uplatňují inteligentní čidla s poměrně rozsáhlými korektivními možnostmi vzhledem k prostředí a účelu jejich použití. Výrazně se zde uplatňuje trend miniaturizace, roste spolehlivost těchto čidel a snižuje se náročnost jejich údržby. Velký pokrok zaznamenaly i bezdrátové varianty těchto prvků, které nacházejí uplatnění zejména v předmětové ochraně v expozicích. Jejich stále širší spektrum použití je způsobeno vývojem napájecích akumulátorů (baterií). Dnes už lze nalézt baterie, jejichž životnost je shodná s morální životností vlastního čidla při zachování bezpečného kontrolního režimu (interval komunikace čidla s ústřednou). U nových bezdrátových čidel lze navíc vhodně kombinovat funkci ochrannou a evidenční. Vedle detekční části obsahují i kód, pod kterým je zajištěn přístup k informacím o předmětu uvedeném v registru evidovaného souboru, např. databáze sbírkové evidence paměťové instituce. Všechny druhy elektronické ochrany musí být svázané s mechanickou ochranou, režimovými opatřeními a případně i se systémem CCTV.

Významnou úlohu při střežení pláště budov hrají venkovní perimetrické systémy. Jejich instalace je možná ve venkovních prostranstvích s omezenou nebo řízenou kontrolou vstupu. Často bývají doplněny kamerami systému CCTV pro venkovní použití. Vedle detekce změnou kapacity tlakových kabelů nebo narušení uměle vytvořeného tlakového pole se v posledních dvou letech rozšířil i systém využívající propojení vyhodnocovacích jednotek optickými vlákny instalovanými pod zemí. Tento systém umožňuje kontrolu dlouhých úseků (až stovky kilometrů) za použití stávajících nebo instalovaných optických vláken.

Pravidelné revize PZTS se provádějí obvykle jednou ročně, u rozsáhlejších systémů se doporučují jednou za půl roku. Bezpečnostní systémy jsou projektovány, budovány a servisovány výhradně organizacemi disponujícími oprávněním NBÚ pro práci s utajovanými skutečnostmi (povinností dodavatelů PZTS v paměťových institucích je certifikace stupněm „Vyhrazeno“⁷).

Elektrická požární signalizace (EPS)

EPS není součástí systému zabezpečení proti krádežím a jiným nezákonným aktivitám. Nicméně příslušná zákonná norma umožňuje zapojení požárního čidla do poplachového zabezpečovacího a tísňového systému. Pokud se nachází sbírkové předměty v budově památkově chráněné, musí být tato budova vybavena elektrickou požární signalizací nebo hlásičem požáru použitým v elektrické zabezpečovací signalizaci. Část stavby, v níž jsou umístěny movité kulturní památky, musí být vybavena stejným zařízením, ovšem s výjimkou prostor, kde byly movité kulturní památky uloženy před 1. srpnem 2008.⁸ Systém elektrické požární signalizace (dále EPS) je technologické zařízení, které řeší ochranu objektů a tím i sbírkových předmětů v nich uložených před ničivými účinky požáru, zajišťuje jeho včasnou identifikaci a lokalizaci. Dále, obdobně jako stabilní hasicí zařízení, může spolupracovat se systémem kontroly vstupu (ovládání elektromagnetických zámků dveří v případě požáru). EPS jako součást je podrobně popsána v samostatné kapitole Požární ochrana této metodiky.

Stabilní hasicí zařízení (SHZ)

Pokud se sbírkové předměty nacházejí v budově památkově chráněné, musí být tato budova vybavena stabilním hasicím zařízením (dále SHZ), a to v jedinečných prostorech staveb nebo prostorech s jedinečnými sbírkami historických předmětů, v jedinečných dřevěných stavbách včetně jejich vnější ochrany. Část stavby, v níž jsou umístěny movité kulturní památky, musí být vybavena stejným zařízením, ovšem s výjimkou prostor, kde byly movité kulturní památky uloženy před 1. srpnem 2008.⁹ SHZ je neefektivnější prostředek snížení požárního rizika. Velmi zjednodušeně ho lze rozdělit na část detekční, řídicí a výkonnou. Detekční část zjišťuje přítomnost kouře nebo ohně, řídicí jednotka vyhodnocuje signály detekční části a výkonná provádí lokální hasební zásah. Rychle reaguje, omezuje požár na malý prostor a při správné instalaci navržení eliminuje možné chyby z titulu lidského faktoru. SHZ není přímou součástí systému zabezpečení proti krádežím a jiným nezákonným aktivitám, nicméně může spolupracovat se systémem kontroly vstupu (ovládání elektromagnetických zámků dveří v případě požáru). SHZ jako součást ochrany proti požáru je podrobně popsána v samostatné kapitole Ochrana proti požáru této metodiky.

8 Povinnosti vlastníků a správců památkově chráněných budov, movitých kulturních památek a jedinečných sbírek historických předmětů upravuje Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb. Nejednoznačnost výkladu této vyhlášky umožňuje bohužel různé interpretace. Proto se doporučuje v každém případě změny stávající nebo instalace nové EPS konzultovat s příslušnými zástupci HZS.

9 Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

6 Monitorování objektu pomocí jeho připojení na Pult centralizované ochrany PČR bývá upraveno smlouvou o připojení mezi PČR a organizací.

7 Nařízení vlády č. 522/2005 Sb., kterým se stanoví seznam utajovaných informací, ve znění nařízení vlády č. 240/2008 Sb., Příloha 4.

Systém kontroly vstupu

Elektronická kontrola vstupu (EKV) hraje v zabezpečení paměťových institucí proti krádežím významnou úlohu. Svě uplatnění nachází hlavně pro autorizaci vstupu do depozitářů a trezorových místností. Autorizovaným osobám umožní po identifikaci přístup do příslušných prostor. Osobám neautorizovaným není přístup do těchto částí umožněn. Nejběžnějším prostředkem identifikace používané v přístupových systémech je personální karta, kterou se osoby registrují u čteček. Čtecí zařízení přečte informaci obsaženou na kartě, předá ji řídicí jednotce a ta podle systému přístupových práv rozhodne o vpuštění osoby do střeženého prostoru. V systémech s nejvyššími stupni bezpečnosti se uplatňují tzv. biometrické čtečky, které dokáží identifikovat osoby např. podle otisku prstu, očního pozadí nebo hlasové intonace. Výstupní obvody čteček zajistí po povolení vstupu odblokování mechanické zábrany. Tou může být elektromagnetický zámek dveří, ale i turniket, brána, závora pro vjezd vozidel a podobně. Řídicí jednotka EKV zajišťuje chod celého systému. V ní je udržována databáze uživatelů, jejich práva vstupu do jednotlivých oblastí objektu, která mohou být definována nejen místně, ale i časově. Všechny vstupy, nebo i jen pokusy o vstup, jsou s příslušnými časovými údaji uloženy a může jich být využito pro pozdější analýzu. Pravidelné revize EKV se provádějí obvykle jednou ročně.

Uzavřený televizní okruh

Uzavřený televizní okruh (dále CCTV) je systém, který umožňuje sledovat dění v zájmových zónách střeženého prostoru z dohlížecího centra a je významnou částí bezpečnostního systému paměťových institucí v oblasti ochrany proti krádežím. Pomocí vhodně rozmístěných kamer lze úspěšně identifikovat osoby, vozidla a jiné objekty pohybující se ve snímané scéně. Mimo sledování záběrů v reálném čase je nezbytnou součástí CCTV záznamové zařízení pro archivaci a následné přehrávání zaznamenaných událostí. Systémů lze využít nejen jako součásti bezpečnostních aplikací, ale také při sledování počtu a chování návštěvníků, manipulaci se sbírkovými předměty atd.

Základním stavebním prvkem, který výrazně ovlivní kvalitu celého systému, je kamera. Může být černobílá, popř. barevná. Součástí kamery je vhodný objektiv, kterým lze nastavit požadovanou šířku záběru a tím i velikost scény – tedy zda nás zajímá přehled situace, nebo detail. Kromě volby vhodného motivu jsou určujícím parametrem pro kvalitní záběr světelné podmínky na snímané scéně. Jim je nutno přizpůsobit výběr kombinace kamery a objektivu. Proto moderní kamery umožňují komunikaci

s objektivem a mnohá základní a provozní nastavení parametrů kamery. Pokud je intenzita světla v daném místě nízká, je nutno scénu nasvítit. To lze provést buď běžným zdrojem bílého světla, nebo infračerveným reflektorem. Pro sledování většího počtu kamer na monitorech se využívá přepínačů signálů, případně videomatice. Archivaci snímků z kamer lze zajistit záznamem na pomaloběžný videorekordér. Současný trend však směřuje k digitalizaci záznamů z kamer a jejich ukládání na paměťová média. Tento způsob umožňuje současné prohlížení v reálném čase, záznam i přehrávání archivovaných snímků. Uspodňuje práci při archivaci, vyhledávání v záznamech a jejich dalším zpracování a exportu. Rychlé prohlížení záznamů včetně jejich analýzy umožňují moderní produkty video synopse. Takový systém lze kombinovat i se sledováním statistických informací o pohybu návštěvníků, s kontrolou výkonu a kvality strážní a dozorcí služby apod. Pravidelné revize CCTV se provádějí obvykle jednou za půl roku, minimálně však jednou ročně. Provozování kamerových systémů je zpravidla považováno za zpracování osobních údajů a podléhá povinnostem stanoveným zákonem.¹⁰ Kontrolu dodržování tohoto zákona vykonává Úřad na ochranu osobních údajů. Proto je nutno na používání instalovaného CCTV návštěvníky paměťové instituce ještě před zakoupením vstupenky upozornit.

Interní komunikace a hlášení událostí

Interní komunikace mezi pracovníky paměťové instituce odpovědnými za ochranu sbírek a bezpečnost návštěvníků je ve větších muzeích zajišťována zpravidla pomocí duplexních vysílaček. Ty bývají doplněny o stabilní i mobilní tísňové hlásiče (rádiová pojítka), které slouží především k bezpečnosti vlastních pracovníků strážní a dozorcí služby (používají se zejména v případě jejich napadení nebo ohrožení), ale i pro okamžitou signalizaci nespécifikované mimořádné události ve střežených prostorech. Vysílačky i tísňová tlačítka bývají rovněž propojeny s lokálními místy trvalé obsluhy v jednotlivých objektech a s Centrálním operačním střediskem.

Interní a externí osvětlení

Venkovní osvětlení budov i vnitřní osvětlení prostor hraje v bezpečnostním systému významnou roli. Vnější osvětlení budov a jejich okolí má zejména preventivní úlohu pro případ vloupání nebo jiné nezákonné činnosti, stejně tak zajišťuje i viditelnost budovy, tzn. zejména její nezařínění vegetací nebo např. parkujícími automobily, případně dočasně umístěnou stavební technikou. Venkovní osvětlení hraje důležitou roli pro správnou funkci ven-

¹⁰ Zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů.

kovních kamer (které dnes jsou již běžně vybaveny infračervenými reflektory pro noční provoz).

Naproti tomu vnitřní osvětlení je stálým ohrožením pro sbírkové předměty, zejména v expozicích. Interní osvětlení v objektech z hlediska bezpečnosti musí vždy splňovat podmínky funkčnosti instalovaného CCTV, a to v denním i v nočním provozu.

Systém ochrany proti přepětí a elektrickým rázům

Úkolem tohoto systému je efektivní ochrana proti účinkům blesku a atmosférickému přepětí. V současnosti jsou tyto systémy konstruovány na bázi kombinace varistoru a bleskojistek a dalších komponentů tak, aby co nejvíce omezily nejen proudový ráz způsobený ponejvíce bleskem, ale i zbytkové napětí, které ve vedení zůstává po prvním proudovém rázu. Pro monitorovací systémy (které jsou vesměs na bázi počítačů) se používá přepěťová ochrana typu 3, která se nejčastěji instaluje do okruhů s citlivými zařízeními.

Centrální operační středisko (velín)

Bez kontinuálního vyhodnocování a monitorování jednotlivých systémů by jejich instalace neměla smysl. Proto každý instalovaný monitorovací systém musí být kontinuálně sledován a vyhodnocován. Tak se děje v lokálních monitorovacích střediscích, případně v centrálním operačním středisku. Bezpečnostní systém předpokládá komplexní vzájemně propojené informační sítě samostatných lokálních monitorovacích středisek v jednotlivých objektech a centrálního operačního střediska, v případě menších objektů pak propojení jednotlivých monitorovacích (a případně i regulačních) systémů do jednoho operačního střediska, kde jsou integrovány do vyššího grafického monitorovacího systému, jehož výstupy využívá ke střežení budov stálá obsluha.

Přenos dat intervenčním jednotkám a spolupráce s nimi

Intervenční jednotky lze rozdělit do dvou hlavních skupin: na zásahové skupiny přímo v objektech nebo v organizaci a zásahové skupiny vnější. V objektech zasahují v omezeném rozsahu pracovníci ostražky. Současně, dle závažnosti zásahu, bývá předáván signál o napadení objektu nebo požáru v objektu prostřednictvím objekto-

vých zařízení Policii ČR nebo Hasičskému záchrannému sboru ČR. Zásahová akce každé jednotky je upravena jednak interními směrnicemi instituce (pro případ zásahu smluvní agentury) nebo přímo smluvním vztahem (Policie ČR). Současně bývají automaticky a bez možnosti ovlivnění ostražkou objektu vybrané signály objektové EZS přenášeny na signalizační pult Systému centralizované ochrany Policie České republiky.

Ochrana dat a osobních údajů

Všechny počítače napojené do sítě bezpečnostních systémů instituce, které nejsou umístěny v místnostech s vyhrazeným a evidovaným přístupem osob, musí mít odpojena všechna obvyklá vstupní/výstupní zařízení. Nemělo by být umožněno obsluhovat diskové mechaniky ani napojení USB zařízení, tiskáren a jiných periferních zařízení, nesmí být umožněna manipulace s bootovací sekvencí počítače.¹¹ Síť LAN/WAN nesmí být povolena možnost automatické konfigurace a vyhledávání připojených zařízení. Komunikace mezi objekty instituce by měla probíhat prostřednictvím šifrovaného toku dat na vyhrazených neveřejných rádioradioteleových trasách. Všichni uživatelé sítě musí mít správcem sítě stanoven stupeň oprávnění přístupu k těmto zařízením. Operátoři mohou v rámci svých dalších pravomocí provádět ukládání zájmových obrazových sekvencí do vyhrazených adresářů, např. na vnitřní pevný disk obsluhovaného počítače.

Uložený záznam musí být chráněn před automatickým přepsáním. Data z prostředků bezpečnostních systémů by měli exportovat pouze určené vlastní pracovníci, a to pouze na určených přístrojích umístěných na oddělených pracovištích s omezeným přístupem.

Bezpečnost sbírek v rámci organizačního schématu instituce

Organizace a řízení bezpečnostního systému každé instituce musí mít jasná pravidla. V každém muzeu musí být určen jeden pracovník, který tuto oblast řídí. V menších institucích bývá tato funkce zpravidla kumulovaná s funkcí ředitele nebo jiného vedoucího pracovníka, ve větších muzeích bývá spojena do jednoho referátu s příbuznými činnostmi (např. s funkcí BOZP), v těch největších existují samostatné útvary zabývající se komplexně bezpečností sbírek.

¹¹ Bootovací sekvence počítače je řetězec operací, který následuje po jeho zapnutí tak, aby počítač mohl být správně používán.

7.3. Vandalismus a ochrana předmětů kulturní povahy

7.3.1. OBECNÁ CHARAKTERISTIKA

Vandalismus je úmyslné poškození (znehodnocení) jakéhokoliv předmětu, tedy i předmětu kulturní povahy. Vandalismus můžeme rozdělit do čtyř hlavních skupin:

- vandalismus založený na politických, etnických nebo náboženských motivech,
- vandalismus založený na návalu zlosti nebo zmatku,
- vandalismus pro „zábavu“,
- vandalismus vyplývající z hlouposti, ignorantství, příp. neznalosti,
- vandalismus „náhodný“.

V případě paměťových institucí mluvíme výhradně o vandalismu v expozicích muzeí nebo památkových objektů či přímo na objektech in situ. V případě památek in situ se převážně jedná o vandalismus pro „zábavu“ nebo plynoucí z neznalosti a hlouposti dotčeného pachatele. U muzejních, ale i zámeckých expozic je situace poněkud složitější. Vedle obou jmenovaných „slaboduchých“ spouštěcích mechanismů vandalských činů se tak děje i z důvodů náboženských, etnických a politických, reflektovaných v expozicích nebo zařazením provokativního umění (většinou současného) do expozic. Někdy jsou strůjci takových činů bývalí zaměstnanci s pocitem ublíženosti. Vandalismus ale může vyprovokovat i nepořádek a špatný stav výstavních sálů a budovy. Přispívá k němu i možnost snadného dosahu objektů, anonymita pachatele zakrytá velkou skupinou návštěvníků (zejména mládeže) nebo naopak skupina poskytující deviantnímu pachateli nutné publikum. Spouštěcím mechanismem může být dokonce i zastaralá expozice s přežitými interpretacemi nebo špatné umístění exponátů komplikující pohyb návštěvníků. Vandalismus náhodný se může přihodit z momentálního rozpoložení jedince, jeho nepozornosti a většinou neúmyslného činu (např. odstranění domnělé překážky, která je součástí instalace).

7.3.2. SPECIFIKACE VANDALISMU A ANALÝZA RIZIK

Řada výše popsaných částí bezpečnostního systému instituce významně přispívá k omezení rizika vandalismu. Specifika vandalismu zohledňují následující otázky, které by měly být řešeny při analýze rizik:

- Věnujete zvýšenou pozornost ostraze objektů, které mohou provokovat vandalský útok (např. z politických nebo náboženských důvodů)?
- Je návštěvník muzea jasně seznámen s povinnostmi a pravidly chování v expozicích (např. vytištěním na vstupence)?
- Máte psaná pravidla, jak zacházet s podezřelým návštěvníkem?
- Musí návštěvníci odložit svá zavazadla, láhve, deštníky atd. v šatně mimo dosah exponátů?

- Máte jasně vymezenou vzdálenost návštěvníka od exponátu (mechanickou překážkou nebo optickým vymezením)?
- Je věnována dostatečná pozornost zabezpečení zejména malých objektů?
- Jsou zejména křehké předměty dostatečně fixovány nebo umístěny ve vitrínách?
- Je stav všech předmětů v expozici každodenně vizuálně kontrolován?
- Je bezprostřední okolí muzea přehledné a nezanesené nepořádkem (kvůli omezení graffiti a žhářských útoků)?
- Jsou při návštěvách školních tříd učitelé dostatečně poučeni o chování v muzeu a přijímají svůj díl odpovědnosti za vzniklé škody?
- Máte dost kapacit na to, aby v případě rozsáhlých skupin návštěvníků bylo možné doplnění doprovázejících kustodů (vždy jeden jako poslední)?
- Je prostor kolem budovy dostatečně a nepřetržitě osvětlen?
- Jsou dozorcí a strážní vycvičeni ve včasné rozeznání nebezpečných osob?
- Jsou dozorcí a strážní vycvičeni, jak mají okamžitě reagovat v případě vandalského útoku?
- Je váš bezpečnostní systém orientován také na možnost vandalského útoku (předmětová ochrana a CCTV, mechanické překážky, sklo před obrazy...)?
- Máte sestavený a pravidelně aktualizovaný seznam s kontaktními informacemi dotčených pracovníků organizace pro případ řešení vandalského útoku?
- Máte sestavený a pravidelně aktualizovaný seznam s kontaktními informacemi dotčených externích konzervátorů -restaurátorů pro případ řešení vandalského útoku?
- Máte zaveden registr incidentů včetně jejich analýzy?

7.3.3. OKAMŽITÁ OPATŘENÍ PŘI POŠKOZENÍ VANDALISMEM

Pokud k vandalskému útoku i přes přijatá preventivní opatření již došlo, je třeba přijmout následující okamžitá opatření:

- Snažte se předmět stabilizovat a zabránit další destrukci předmětu.
- V případě napadení chemikálií omývejte předmět čistou vodou směrem zdola nahoru.
- Okamžitě zajistěte přivolání odpovědné osoby – šéfa bezpečnosti a odpovědné pracovníky sbírek.
- Pokud došlo k poškození sprejem, schovejte nádobku kvůli volbě dalších postupů.
- Udržte návštěvníky v dostatečné vzdálenosti od předmětu, pokud je to možné, vyklidte a uzavřete místnost incidentu.

- Nevzdalujte se od postiženého předmětu.
- Pokud byla pro útok použita chemická látka, myslete na svoji vlastní bezpečnost – může být jedovatá.
- Nedotýkejte se objektu, pokud to může způsobit další poškození.
- Nevyhazujte/neuklízejte žádné související odpadky – mohou být důležité pro policejní vyšetřování.
- Pokud je útočník stále v muzeu, zabraňte panice, zůstaňte klidní.
- Zabraňte zvýšení rizika napadení návštěvníků – lidské životy a zdraví jsou vždy důležitější než předměty.
- Jestli můžete zadržet útočníka, vždy by u něho měli být nejméně dva lidé.
- Zavolejte vždy policii a sepište s nimi hlášení o události.
- Vyfotografujte předmět po útoku.
- Detailně popište incident do interního hlášení a pro registr mimořádných událostí a následnou analýzu rizik.
- Se sdělovacími prostředky komunikuje instituce pouze prostřednictvím určeného pracovníka.
- Okamžitě po incidentu by měl být svolán krizový tým instituce, který určí další řešení situace.

7. 4. Terorismus a ochrana předmětů kulturní povahy

7.4.1. OBECNÁ CHARAKTERISTIKA

Terorismem chápeme použití násilí proti náhodně nebo cíleně vybraným nevinným lidem prováděného organizovanou skupinou z rozličných důvodů. Motivace teroristů je různá. Často lze její příčiny hledat v národnostních nebo etnických konfliktech a v konfliktech náboženských. Vedle těchto nejčastějších forem terorismu existuje i terorismus politický, jehož cílem bývá touha po změně vnitrostátní politické situace, nebo terorismus státní, jehož cílem je změna situace geopolitické. Dnes již méně časté jsou útoky osamělých anarchistů, snažících se rozvrátit podle jejich mínění nefungující stávající politický systém a nahradit jej systémem spravedlivějším.

V současné době stále častěji útočí teroristické organizace nejen na nevinné oběti, ale i na kulturní dědictví. Tak se děje zejména z důvodů etnických a náboženských – útok na národní symboly (kterými kulturní statky nepochybně jsou) je dobře medializován, zasahuje každého příslušníka národa, příp. etnické nebo náboženské skupiny a přináší i strach protivníkům. Ruku v ruce s terorismem jde často i činnost kriminální – kulturní statky, téměř rituálně zničené před objektivy kamer, se po čase objevují na černém trhu a zisk z jejich prodeje je pak použit pro nákup zbraní teroristů, příp. mizí v kapsách nebo na kontech jejich vůdců. Způsoby teroristických útoků proti kulturnímu dědictví mají různé formy. Nejčastějšími jsou ozbrojené útoky na muzea nebo turistické cíle in situ s cílem usmrcení co nejvíce lidí nebo maximální škody na kulturních symbolech jiného národa nebo náboženství. Pro tyto účely teroristé používají i chemické zbraně, nástražné bombové systémy, příp. i sebevražedné atentáčníky. Dále se může jednat o vzetí rukojmí, únosy, sabotáže.

Pro omezení rizika teroristického útoku jsou nejdůležitější tajné služby a ostatní státní represivní složky a složky Integrovaného záchranného systému ČR. Kulturní instituce musí svá preventivní opatření ať již organizačního,

nebo technického charakteru, směřující ke snížení tohoto rizika, vytvářet ve spolupráci s nimi.

Opatření proti teroristickému útoku musí být součástí plánů prevence a ochrany každé kulturní instituce. Tato opatření by měla obsahovat:

- odhad nejpravděpodobnějších způsobů teroristického útoku,
- ke všem scénářům těchto útoků zpracovaný plán řešení,
- harmonogram pravidelných kontrol dodržování těchto opatření včetně praktických cvičení.

Uvedená opatření se netýkají pouze výstavních prostor, ale i dalších provozů instituce, zejména blízkého okolí budov, parkovišť, technických prostor (zejména těch „průlezných“ – klimatizační potrubí apod., restaurací, vstupních prostor, garáží a parkovišť apod.).

Zvláštní pozornost by měla být věnována jak podezřelým osobám, např. nevhodně oblečeným (sebevražední atentáčníci díky podchlazeným bombám na těle mrznou i v létě, ozbrojení zločinci mohou skrývat zbraně pod nánosy oblečení), tak i dalším zdrojům útoku – podezřelá vozidla, osamělá zavazadla, podezřelé zásilky. Opatření proti teroristickým útokům lze rozdělit na pasivní a aktivní. K pasivním lze zařadit zejména zesílení odolnosti různých částí budov nebo přilehlých pozemků. Důležitě je udržet útočníka mimo budovu muzea.

7. 4. 2. PASIVNÍ OPATŘENÍ PROTI TERORISTICKÝM ÚTOKŮM

- Mechanické bariéry na perimetru pozemku instituce (ploty, zdi apod.) zabraňující neautorizovaným vstupům,
- speciální překážky zabraňující zejména možnému útoku za použití vozidla (vedle pevných závor na příjezdových cestách to může být i esteticky přijatelná, ale pevná plastika (Obr. 4),

- běžné zpomalovače na okolních komunikacích, zabraňující vysoké rychlosti vozidla,
- pohyblivé bariéry vpředu a vzadu za vozidlem vymezující prostor jeho kontroly,
- bariéry a pečlivá kontrola vozidel při vjezdu do podzemních parkovišť instituce,
- venkovní detekční rámy (efektivnějším, i když dražším řešením je kontrola příchozích detekcí kovů před vstupem do budovy. Pokud jsou detekční rámy instalovány uvnitř budovy, znásobuje se nebezpečí použití výbuštiny v prostoru kontroly, kde dochází ke sročení lidí a které má výrazně tragičtější následky ve vnitřním prostoru),
- venkovní infračervené závoje pro detekci pohybu,
- venkovní kamerový systém,
- vymezení čisté zóny mezi již zkontrolovanými návštěvníky a těmi, kteří na kontrolu čekají,
- vymezení trasy čekajícím pomocí elastických pásů.

7.4.3. AKTIVNÍ OPATŘENÍ PROTI TERORISTICKÝM ÚTOKŮM

- Soustavné střežení venkovního perimetru budovy – příjezdových komunikací a vstupů/vjezdů do areálu i budov instituce,
- důkladná kontrola včetně detekce kovů,
- kontrola obsahu zavazadel návštěvníků pomocí rentgenových přístrojů,
- kontrola veškerého materiálu přicházejícího do instituce,
- kontrola prostor po zavírací hodině nejen kvůli možným návštěvníkům, ale i odloženým zavazadlům (možné „spící“ bomby).

Poznávací znaky teroristů

Teroristé, i když chtějí být před činem co nejméně nápadní, přes veškerou snahu mohou působit podezřele. Jejich poznávacími znaky mohou být:

- nevhodné oblečení,
- třesoucí se ruce, nervozita,
- pocení,
- vytřeštěné oči,
- trhavé pohyby,
- mumlání nebo nesrozumitelná komunikace,
- vystouplé žíly,
- červeň v obličejí.

Kontrola podezřelých zásilek

Při výskytu podezřelých zásilek je třeba neprodleně reagovat a provést bezpečnou kontrolu v případech, kdy:

- na povrchu dopisu jsou stopy práškové substance,
- dopis byl odeslán z neznámé adresy/pošty,
- v adrese a jméně příjemce se vyskytují chyby,
- adresa je napsána neuměle psacím písmem,
- adresa je neaktuální, např. pokud adresát v instituci již dlouhou dobu nepracuje,



▲ Obr. 4: Fotbalový stadion a muzeum londýnského klubu Arsenal, https://www.tripadvisor.co.uk%2FLocationPhotoDirectLink-g186338-d1775127-i76934779-Arsenal_Stadium_Tours_Museum-London_England

- zásilka má neobvyklé rozměry nebo hmotnost a není očekávána,
- zásilka je zalepena neobvyklou lepicí páskou,
- zásilka je označena jako „pouze do vlastních rukou“ nebo jinak, ale ne standardním značením dopravní společnosti.

Podezřelá vozidla

Vozidla potenciálně využitelná k útoku mohou mít následující znaky:

- špatné nebo neobvyklé uchycení SPZ, vizuální stopy manipulace na SPZ,
- neobvyklý náklad, zejména kovové trubky, baterie, dráty, mobilní telefony,
- těžký náklad, viditelný např. na nízké světlé výšce parkujícího vozu.

Podezřelá zavazadla

Podezřelá zavazadla mohou mít tyto znaky:

- neobvyklá velikost, neobvyklý tvar,
- neobvyklý viditelný obsah – kabely, baterie, trubky, mobilní telefon apod.,
- kapaliny uvnitř zavazadel, zejména se syntetickým zápchem.

7.4.4. REAKCE NA TERORISTICKÝ ÚTOK

V případě, že nastane jedna ze jmenovaných situací, která může být předzvěstí teroristického útoku, je nutné okamžitě reagovat a provést:

- evakuaci postiženého prostoru,
- nahlásit vzniklou krizovou situaci vedení instituce a Polici ČR,
- izolovat prostor, kde se zdroj případného útoku nachází, uzamknout dotčené místnosti,
- prohlédnout další místa v budově, kde by se eventuálně mohly nacházet další zdroje útoku,

- na nic nesahat, nic v nebezpečné blízkosti nepřemísťovat. Případnou manipulaci se zdrojem nebezpečí, pokud to situace okamžitě nevyžaduje, ponechat odborníkům,
- nepoužívat mobilní telefon nebo vysílačku (v případě nebezpečí bombového útoku),
- po evakuaci všech přítomných najít bezpečné místo a být připraven na možnou explozi,
- v případě možného biologického nebo chemického útoku zastavit ventilaci/klimatizaci.

V případě zadržení rukojmích teroristy je nutné:

- okamžitě evakuovat všechny další návštěvníky a zaměstnance,
- nahlásit vzniklou krizovou situaci vedení instituce a Policii ČR,

- zachovat rozvahu, nešířit paniku,
- pokud to situace vyžaduje, jednat s teroristy ve věcném a klidném duchu.

Pokud se sám objevíte mezi rukojmími:

- zůstat klidný a spolupracovat s ozbrojenými útočníky,
- neprotestovat, plnit jejich rozkazy,
- pokud není velká šance utéci, raději se o to nepokoušet,
- zůstat pokud možno při zemi, ne před okny nebo dveřmi, kvůli možnému záchrannému zásahu.

V případě záchranného zásahu:

- neutíkat, lehnout na podlahu a čekat na instrukce,
- v případě, že vám záchranná jednotka nasadí pouta nebo vás začne prohledávat, nebránit se.

Literatura

BARBEAU, Gerard. *The qualified security guard*. Springfield/ Illinois: Thomas, 1981. ISBN 13: 9780398041779.

BRYCH, Vladimír ed. *Muzea pro všechny. Příručka k fyzické a smyslové dostupnosti muzeí*. Praha: AMG, ČV ICOM, 2003. ISBN 80-86611-03-5.

DORGE, Valerie, JONES, Sharon L. *Building an emergency plan: A guide for museums and other cultural institutions*. Los Angeles: Getty Conservation Institute. ISBN 0-8936-529-3.

FOLWALCZNY, Libor, POKORNÝ, Jiří. *Evakuace osob*. Edice SPBI SPEKTRUM 47. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-866-3492-2.

HEKMAN, Willem ed. *Handbook on Emergency procedures*, Paris: ICOM ICMS, 2012.

HILBERT, Günter S. *Sammlungsgut in Sicherheit*. Berlin: Gebr. Mann Verlag, 2002. ISBN-13: 978-3786123484.

JIRÁSEK, Pavel, TLACHOVÁ, Kateřina. *Zásady ochrany muzeí a kulturních institucí*. Praha: AMG a ČV ICOM, 1998–99.

JIRÁSEK, Pavel. *Příručka k požární ochraně kulturních institucí*. Brno: Moravské zemské muzeum a ICOM, 1999. ISBN 80-7028-131-6.

KELLY, Wayne. *Planning security in our museum*. Ottawa: Ministry of Communication, 1992.

KGS. *PBC Forum, č. 1/2001*, Berlin: Budesamt für Zivilschutz, Sektion Kulturgüterschutz, 2001.

KOCEWIAK, Sławomir, OGRODZKI, Piotr, RULEWICZ, Jacek. *Vademecum zabezpieczenia muzeów*. Warszawa: Wydawnictwo Pagina 2002. ISBN 83-86351-41-1.

KOCEWIAK, Sławomir, DZIUBA, Michał, KOWALCZUK, Paweł, JAKUBOWSKI, Olgierd, OSIEWICZ, Krzysztof. *ABC Dokumentacja organizacyjno-ochronna w muzeach*. Warszawa: Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów, 2015. ISBN 978-83-64889-06-6.

KOCEWIAK, Sławomir, DZIUBA, Michał, KOWALCZUK, Paweł, KOWALSKI, Kamil, OSIEWICZ, Krzysztof; WOJTASZEWSKI, Piotr. *Stan infrastruktury budowlanej i zabezpieczeniowej w muzeach*. Warszawa: Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów, 2015. ISBN 978-83-64889-13-4.

KOCEWIAK, Sławomir; TRUPINDA, JANUSZ, PARZYŃSKA, Iwona, STOKOWSKI, Marek, OSIEWICZ, Krzysztof, GORA-JEWSKA, Danuta, SONNACK, Brygida, KOWALCZUK, Paweł, FIC LAZOR, Anna, DZIUBA, Michał, PASIECZNY, Robert, LIBER, Tomasz, ZUGAN, Andrzej. *ABC Dokumentacja organizacyjno-ochronna w muzeach*. Warszawa: Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów, 2015. ISBN 978-83-64889-10-3.

Kol. autorů. *Crime Prevention and Security Management in Museum*. Roma: De Luca Editori d'Arte, 2015. ISBN 978-88-6557-280-1.

Kol. autorů. *Drift og vedlikehold av stavkirkenes sikringsanlegg*, Oslo: Riksantikvaren, 1998.

Kol. autorů. *Running a Museum*. Paříž: ICOM, 2004. ISBN 92-9012-157-2.

PEEK, Marja, CREMERS, Ton. *Handeling voor het maken van een calamiteitenplan voor collectie behorende instellingen*. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2003. ISBN: 9072905504.

SCHRÖDER, George H. H. *Museum Security Survey*. Paris: ICOM ICMS, 1981. ISBN 0-88202-197-4.

TILLOTSON, Robert G. *Museum Security*. Paris: ICOM ICMS, 1977.

ŽALMAN, Jiří a kol. *Příručka muzejníková I. Tvorba, evidence, inventarizace a bezpečnost sbírek v muzeích a galeriích* Praha: AMG ČR, ČV ICOM, 2002. ISBN: 80-86611-00-0.

ŽALMAN, Jiří a kol. *Příručka muzejníková II*. Praha: AMG ČR, ČV ICOM, 2006. ISBN 80-86611-19-1.

Legislativní předpisy

Zákon České národní rady č. 20/1987 Sb., ze dne 30. března 1987, o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 122/2000 Sb., Zákon o ochraně sbírek muzejní povahy a o změně některých dalších zákonů

Vyhláška č. 275/2000 Sb. k provedení Zákonu o ochraně sbírek muzejní povahy č. 122/2000 Sb.

Zákon 499/2004 Sb. ze dne 30. června 2004 o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů

Zákon 257/2001 Sb., Zákon ze dne 29. června 2001 o knihovnách a podmínkách provozování veřejných knihovnických a informačních služeb

Zákon 101/2001 Sb., o navrácení nezákonně vyvezených kulturních statků a Vyhláškou č. 15/1980 Sb.

Vyhláška 15/1980 Sb. ministra zahraničních věcí o Úmluvě o opatřeních k zákazu a zamezení nedovoleného dovozu, vývozu a převodu vlastnictví kulturních statků

Zákon č. 71/1994 Sb., o prodeji a vývozu předmětů kulturní hodnoty

Zákon č. 133/1985 Sb., O požární ochraně

Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon

Vyhláška č. 23/2008 Sb., O technických podmínkách požární ochrany staveb

Normativní předpisy

ČSN EN 50130-4 (334 590) Poplachové systémy - Část 4: Elektromagnetická kompatibilita - Norma skupiny výrobků: Požadavky na odolnost komponentů požárních systémů, poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů a systémů CCTV, kontroly vstupu a přivolání pomoci, 2012

ČSN EN 50133-7 (334 593) Poplachové systémy - Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 7: Pokyny pro aplikace, 2000

ČSN EN 50136-1 (334596) Poplachové systémy - Poplachové přenosové systémy a zařízení - Část 1: Obecné požadavky na poplachové přenosové systémy, 2012

ČSN EN 1627 (746001) Dveře, okna, lehké obvodové pláště, mříže a okenice - Odolnost proti vloupání - Požadavky a klasifikace, 2012

ČSN EN 81-28 (274003) Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Výtahy pro dopravu osob a nákladů - Část 28: Dálková nouzová signalizace u výtahů určených pro dopravu osob a osob a nákladů, 2003

ČSN EN 50130-4 ed. 2 (334590) Poplachové systémy - Část 4: Elektromagnetická kompatibilita - Norma skupiny výrobků: Požadavky na odolnost komponentů požárních systémů, poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů a systémů CCTV, kontroly vstupu a přivolání pomoci, 2012

ČSN EN 50134-1 (334590) Poplachové systémy - Systémy přivolání pomoci - Část 1: Systémové požadavky, 2003

ČSN CLC/TS 50131-11 (334591) Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 11: Tísňová zařízení, 2013

ČSN CLC/TS 50131-12 (334591) Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 12: Metody a požadavky pro nastavování stavu střežení a klidu poplachových zabezpečovacích systémů (IAS), 2017

ČSN EN 50131-4 (334591) Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 4: Výstražná zařízení, 2010

ČSN EN 62676-1-2 (334592) Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 1-2: Systémové požadavky - Výkonové požadavky na video přenos, 2014

TNI 33 4592 (334592) Poplachové systémy a EPS - Požadavky na přenos zpráv ze střežených objektů pomocí internet protokolu, 2014

ČSN EN 60839-11-1 (334593) Poplachové a elektronické bezpečnostní systémy - Část 11-1: Elektronické systémy kontroly vstupu - Požadavky na systém a komponenty, 2014

ČSN EN 60839-11-2 (334593) Poplachové a elektronické bezpečnostní systémy - Část 11-2: Elektronické systémy kontroly vstupu - Pokyny pro aplikace, 2016

ČSN EN 50136-1 (334596) Poplachové systémy - Poplachové přenosové systémy a zařízení - Část 1: Obecné požadavky na poplachové přenosové systémy, 2012

ČSN CLC/TS 50398 (334597) Poplachové systémy - Kombi-nované a integrované systémy - Všeobecné požadavky, 2009

ČSN EN 50518-1 ed. 2 (334599) Dohledová a poplachová přijímací centra - Část 1: Umístění a konstrukční požadavky, 2014

ČSN EN 50518-2 ed. 2 (334599) Dohledová a poplachová přijímací centra - Část 2: Technické požadavky, 2014

ČSN EN 50518-3 ed. 2 (334599) Dohledová a poplachová přijímací centra - Část 3: Postupy a požadavky na provoz, 2014

ČSN 73 0875 (730875) Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení, 2011

Metodické pokyny

Metodický pokyn k tvorbě plánů ochrany v muzeích a galeriích, Ministerstvo kultury č.j. 14725/2004

Metodický pokyn k zajišťování správy, evidence a ochrany sbírek muzejní povahy v muzeích a galeriích zřizovaných Českou republikou nebo územními samosprávnými celky (kraj, obcemi), Ministerstvo kultury č.j. 53/2001

Metodický pokyn k ochraně sbírek muzejní povahy a sbírkových předmětů před krádežemi, vloupáním a požárem, Ministerstvo kultury č.j. 10 012/2010

8. POŽÁRNÍ OCHRANA

8.1. Strategie řízení požární ochrany

Protipožární opatření jsou předmětem platné legislativy k požární ochraně, ze které vyplývají i povinnosti pro vlastníky a správce předmětů kulturní povahy. Požární ochrana je veřejným zájmem a musí být realizována ve spolupráci s odpovědnými organizacemi a správními úřady. Cílem by měla být minimalizace vzniku požáru ve všech prostorách, ve kterých jsou uchovávány předměty kulturní povahy. Prevence a předcházení rizikových situací je vždy ekonomicky a společensky výhodnější než náprava chyb vzniklých vlivem technických závad, nedostatků informací, nedbalosti či dokonce z důvodu úmyslného zapálení.

Vypracování objektivního posouzení a odhadu rizika požáru daného objektu, vyžaduje komplexní znalost jeho charakteristik. Získané informace a data o vlastnostech objektu lze zpracovat pomocí uvedené metodiky, která je nástrojem pro zjištění stavu prevence a ochrany daného objektu. V rámci komplexního řešení je vhodné přistoupit také k posouzení rizik požáru nejen v rámci dlouhodobého uchovávání předmětů v depozitářích

nebo expozicích (či instalacích), ale i během jejich manipulace a transportu, tj. při dopravě, zápůjčkách či v rámci konzervování-restaurování, dokumentace apod.

Součástí strategie požární ochrany jsou následující stupně pro snížení rizika požáru:

- identifikace, kdo nebo co je v ohrožení,
- analýza rizik požáru,
- vyhodnocení zjištěných skutečností a úprava strategie ochrany,
- návrh a realizace opatření ke snížení rizik.

Pro každou budovu, ve které jsou uchovávány předměty kulturní povahy, by měl být zpracován dokument ke strategii řešení požární ochrany. Ten by měl vycházet z uvedené analýzy rizik požáru a za jeho realizaci by měl být určen odpovědný zaměstnanec. S dokumentem by měli být rovněž seznámeni všichni zaměstnanci. Jeho součástí by měl být též manuál požární bezpečnosti obsahující detailní plány pro případ požáru a osnovy pro pravidelná školení a výcvik zaměstnanců včetně dokumentace ke zdolávání požáru.

8.2. Odhad požárního rizika

Kvalifikovaná protipožární strategie je založena na vyhodnocení rizika hrozícího v daném prostoru či objektu. Výše míry rizika určí poměr mezi přijatelnou požární bezpečností a pořizovací a provozní cenou bezpečnostních systémů a technologií. Nástrojem k zjištění ohrožujícího rizika je analýza, založená na metodě indexace jednotlivých položek, které mají zásadní vliv na celkovou požární kondici prostoru či objektu. Mezi hlavní položky patří zejména:

- lidský faktor – osoby přítomné v objektu, zaměstnanci, ostraha,
- specifikace účelu užívání prostoru, či budovy,
- míra požárního zatížení,
- rizikové činnosti či aktivity,
- instalace SHZ, EPS, protipožárních dveří apod.,
- stavební provedení budovy – požární úseky, materiály konstrukce a střech apod.,
- dostupnost hasicích médií,
- úroveň prevence, bezpečnostní a protipožární strategie.

Pro odhad požárního rizika byl zpracován dotazník s názvem „Dotazník pro zjištění rizika poškození objektů paměťo-

vých institucí požárem“ (příloha č. 5), který byl přepracován a aktualizován na základě Metodického pokynu k ochraně sbírek muzejní povahy a sbírkových předmětů před krádežemi, vloupáními a požárem a dle metodiky Požární ochrany památkových objektů.¹ Hodnocená stavba může být historická budova, adaptovaná budova, nebo novostavba v podobě depozitáře či výstavního prostoru. Dokument je součástí přílohy 5. Je založen na hodnotě výsledného indexu, získaného z rozdílu hodnotících bodů dvou částí dotazníku. Část A definuje potenciální požární nebezpečí, vyplývající ze stavebně-požární kondice, užití objektu a provozovaných činností. Část B hodnotí veškerá protipožární opatření. Rozdíl bodů A a B určí oblast rizika požáru hodnoceného prostoru nebo objektu: nízké, střední a vysoké. Takto získané informace jsou základem pro stanovení strategie požární ochrany, zejména z hlediska volby technologických zařízení požární ochrany.

¹ Příkaz ředitele Odboru ochrany movitého kulturního dědictví č. 1/2010, Metodický pokyn k ochraně sbírek muzejní povahy a sbírkových předmětů před krádežemi, vloupáními a požárem; Požární ochrana památkových objektů, certifikovaná metodika NPÚ, 2015.

8.3. Detekce a signalizace EPS

8.3.1. OBECNÉ ZÁSADY

Systém elektrické požární signalizace – EPS okamžitě identifikuje a případně i lokalizuje vznikající požár. Sestává z požárních hlásičů, ústředny a z koncového komunikačního zařízení. V případě iniciace informuje o vzniku požáru dozorčí službu uživatele nebo HZS.

Budovy či plánované prostory, ve kterých se nacházejí nebo budou nacházet předměty kulturní povahy, musí být dle platné legislativy vybaveny EPS a v případě jedinečné sbírky historických předmětů i stabilním hasicím zařízením.² Celkový systém elektrické požární signalizace propojené s ústřednou EPS musí být též doplněn tlačítkovými hlásiči požáru na základě zmapovaného pohybu osob, který se liší v expozici od deponitáře.

V pamětových institucích České republiky musí být instalované pouze systémy EPS certifikované GR HZS. Pravidelné kontroly systému EPS se provádějí formou obhlídky jednou měsíčně u ústředny, jednou za půl roku u samočinných hlásičů požáru a zařízení, které elektrická požární signalizace ovládá. Dále je povinná jednou za rok kontrola provozuschopnosti systému včetně revize elektrického zařízení.

EPS se skládá z následujících částí:

- *Samočinné hlásiče požáru* – detektory. Vyhodnocují změny optických, ionizačních nebo teplotních parametrů prostředí. Reagují na vznik kouře, překročení definované mezní teploty, rychlosti nárůstu teploty ve sledovaném místě a na spektrum vyzařovaného plamene. Současná technická úroveň prakticky eliminuje vznik falešných poplachů.
- *Ústředna* – zařízení, které komunikuje s jednotlivými hlásiči požáru a aktivuje koncová zařízení, jako sirény, majáky a zařízení pro přenos informací na pult centralizované ochrany HZS. Nastavení umožňuje ovládání stabilních hasicích zařízení, požárních dveří a požárních uzávěr. Zobrazení ovládacího panelu informuje o celkovém stavu systému, v případě požáru přesně lokalizuje místo iniciace hlásičů a tím i místo jeho vzniku.

8.3.2. HLÁSIČE POŽÁRU

Hlásiče požáru, čidla, detektory nebo senzory jsou rozděleny podle principu detekce nebo podle konstrukčního uspořádání. Hlásiče mohou detekovat kouř, teplotní gradient, mezní teplotu, radiace plamene, popřípadě jejich kombinaci. Novým trendem je videodetekce požáru pracující na základě počítačové analýzy obrazu snímaného kamerou a identifikace zvláštních charakteristik kouře a plamene. Mezi nejpoužívanější hlásiče požárů patří:

Tlačítkové hlásiče

Jednočinné zařízení užívající konvenční technologii k manuálnímu vyhlášení poplachu pozorovatelem. Hlásiče jsou umísťovány především na frekventované komunikační spojnice, pravidelné trasy obsluhy či ochranky.

Hlásiče teplot

- *Bodové detektory teplot* – jednoduchý termočlánek, reagující na teplotu okolí. Diferenciální detektory reagující na vzestup teploty v definovaném časovém intervalu, detektory s maximální prahovou teplotou se aktivují překročením nastavené prahové teploty. Prahové teploty se pohybují v rozmezí 57–74 °C.
- *Lineární detektory teplot* – pracují na principu změny tlaku plynu v detekčním potrubí. Používají se zejména pro ochranu venkovních částí dřevěných konstrukcí před vnějšími zdroji zapálení či žhárí. K iniciaci dochází propojením elektrického obvodu vzniklého deformací kabelu, přerušením elektrického obvodu, přerušením světelného toku ve světlovodných kabelech apod.

Hlásiče kouře

Optické detektory kouře – jejich funkce je založena na principu rozptylu světla částicemi kouře v optické komůrce detektoru. Iniciují se zvýšením intenzity světelného toku a následným zvýšením intenzity elektrického proudu vytvářeného fotodiodou. Reagují rychle v počáteční doutnající fázi požáru. Při instalaci musí být zajištěn snadný a rychlý průnik okolního vzduchu do optické komůrky detektoru. Fungují spolehlivě a jsou cenově nenáročné. V současné době se jedná o nejvíce používané detektory v objektech pamětových institucí:

- *Duální a multisenzorové detektory* – detektory kombinující navzájem různé průvodní projevy požáru, jako je kouř, teplota a oxid uhelnatý a eliminují falešné poplachy. Jsou vhodné do prostorů se zvýšenou prašností nebo vlhkostí či jinými negativními vlivy okolního prostředí.
- *Ionizační detektory kouře* – v současné době se již nepoužívají z důvodu používaného zdroje ionizačního záření. Detekce kouře je vyvolána poklesem elektrického proudu mezi dvěma elektrodami v ionizační komoře. Zdrojem ionizačního záření je chemický prvek americium 241.
- *Nasávací detektory kouře* – zařízení nasávající vzduch, který je průběžně analyzován na přítomnost částic kouře. V případě zjištění kouře optodetektoem nebo laserem je vyhlášen poplach. Je nutno dbát na případný kondenzát v okolí nasávacích otvorů, který může poškodit místo instalace.

² Zákon č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, § 27.

- *Lineární optické detektory kouře* – zeslabení světelného toku světelného nebo laserového paprsku kouřovými částicemi je detekováno a vyhodnoceno. Užívají se při ochraně dlouhých chodeb nebo rozsáhlých sálů či místností. Zdroj světla a detekční jednotka se instaluje na protilehlých stěnách chráněného prostoru. Detekční jednotka a zdroj světla tvoří často jeden celek a pro odraz paprsku slouží odrazový hranol instalovaný na protilehlé stěně. Jednoduchá instalace svádí k nevhodnému použití v malých prostorách či umístění na nestabilní trámy, což způsobuje vysokou poruchovost.

Detekční videosystémy

Detekce požáru v rámci uzavřeného televizního okruhu. Obraz z běžné kamery či UV kamery je vyhodnocován speciálním softwarem, detekujícím charakteristické znaky požáru, kouř nebo plamen. Kamera současně monitoruje bezpečnostní situaci v chráněném prostoru. V rámci grafické nástavby lze v současnosti propojit systémy EPS, PZTS a kamerový systém CCTV.

- *Obrazová detekce požáru VIFD* (Video Image Fire Detection) – detekuje požár z CCTV kamery a externí vyhodnocovací jednotky nebo z kamer, které mají integrovanou vyhodnocovací jednotku v sobě. Snímací čip CCD nebo CMOS vyhodnocuje vyskytující se charakteristické znaky vyzařování plamene či kouř. Nastavení citlivosti celého

systému umožňuje potlačení matoucích dějů, jako je stmívání, rozsvěcení světel apod.

- *Systém OSID* (Open Space Image Detection) – snímací CMOS čip systému VIFD kooperuje s aktivními vysílači pulzního infračerveného a modrého paprsku, rozmístěnými v chráněném prostoru. Snímače OSID vyhodnocují průchodnost různých vlnových délek světla a rozlišují spolehlivě kouř od páry, nezpůsobují plané poplachy.
- *Detektory vyzařování plamene* – pracují na principu sledování ultrafialového (UV), viditelného a infračerveného (IR) záření ohně. UV detektory pracují v pásmu záření většiny plamenů, jsou tedy vhodné k detekci požáru tam, kde okamžitě dochází ke vzniku plamene. IR detektory detekují záření, které produkují hořící plyny. Detektory vyzařování plamene mohou být duální nebo multisenzorové pro redukci falešných poplachů z různých zdrojů záření.
- *Bezdrátové detektory* představují systém přijímač – vysílač, který umožňuje indexaci jednotlivých detektorů a také neustálou komunikaci s ústřednou. Komunikace je však limitována životností akumulátorů v detektorech. Bezdrátové detektory fungují jako retranslátory k detektorům, jejich vysílačům, instalovaným ve větší vzdálenosti od ústředny. Zvýšení životnosti akumulátorů umožní rozšíření instalací těchto neinvazivních systémů, zejména v historických objektech.

8.4. Požárně pasivní budovy

Současným trendem v budování úložných prostor jsou takzvané požárně pasivní budovy nebo jen prostory. Požární pasivitu však umožňuje ve většině případů jen celková konstrukce energeticky pasivní budovy, včetně aktivních fasád, izolací apod. Nosné prvky, podlahy a stěny jsou zhotoveny v požadované požární odolnosti a pokryty betonem o tloušťce minimálně 200 mm. Všechny skla-

dovací a úložné systémy musí být v nehořlavém provedení. V takto vybudovaném depozitáři se nesmí nacházet žádný možný zdroj požáru. EPS monitoruje celý prostor, který je samozřejmě vybaven vhodnými přenosnými hasicími přístroji. Vyjma čidel klimatizace je veškerá instalace v provedení 24 V, která je v nepřítomnosti obsluhy vypnuta, čímž je riziko vzniku požáru minimalizováno.

8.5. Prostředky zdolání požáru

8.5.1. STABILNÍ HASICÍ SYSTÉMY

Samočinné stabilní hasicí zařízení (SSHZ) je vyhrazené požárně-bezpečnostní zařízení, které patří mezi základní technologické instalace pracující s různými hasicími médii. Zajišťuje protipožární ochranu osob a majetku. Efektivně zajišťuje automatický hasební zásah v případě požáru a v koordinaci se systémy detekce požáru a systémy pro řízení evakuace eliminuje účinky požáru. Volba daného typu SSHZ a použitého hasiva v objektech určených pro uchovávání předmětů kulturní povahy závisí na jejich

charakteru a materiálovém složení. Pěnové a práškové SSHZ jsou určeny především do průmyslových a chemických provozů na hašení ropných produktů, alkalických kovů, olejových hospodářství, plnicích stanic hořlavých kapalin a plynů apod., bez ohledu na dopad reakce hasiva. V některých případech hrozí mechanické poškození vysokým tlakem proudícího média. Je třeba brát zřetel také na vliv hasiva na lidský organismus. Instalaci vybraného systému limituje také charakter prostoru či budovy.

Při výběru SSHZ je třeba zvážit také ekonomickou náročnost nejen pro instalaci, ale hlavně pro následný provoz. U SSHZ musí být zajištěna v průběhu jejich životnosti trvalá provozuschopnost a účinnost. Provozní funkční zkoušky, pravidelné kontroly nebo případné výměny hasiva či pohonných médií mohou být finančně zatěžující v rámci dlouhodobých rozpočtů.³

SSHZ dělíme podle používaných hasicích médií na systémy:

- na bázi vody,
- vodní mlhy,
- halonových alternativ,
- inertních plynů a hypoxickým vzduchem,
- prášku a vodních emulzí.

8.5.1.1. Stabilní hasicí systémy na bázi vody

Při výběru SSHZ pro objekty a prostory určené k ukládání předmětů kulturního povahy je nutno brát zřetel na druh vhodného hasiva, vzhledem k možnému poškození předmětů jeho rezidui po případném zásahu. V těchto případech se připouští použití vody jako dostupné a netoxické hasební látky. Z jednoho litru vody zahřáté na 100 °C vznikne 1 700 litrů páry, která se kumuluje v systému a zabrání rozvoji požáru. Vodní SSHZ lze rozdělit do dvou základních skupin – sprinklery a systémy používající vodní mlhu.

Sprinklerové systémy

Sprinklerový systém je nejběžnější a relativně ekonomicky nejvýhodnější typ automatického hasicího zařízení. Skládá se ze sítě potrubí, které je umístěno většinou pod stropem. Tato síť je napojena na strojovnu s požárním čerpadlem. Celý systém musí disponovat dostatečným vodním zdrojem. Na potrubí jsou umístěny sprinklerové hlavice, každá z nich zkrápí běžně 9–20 m². V případě požáru se otevře hlavice a pokles tlaku vody, popř. vzduchu v potrubí, aktivuje čerpadlo a zároveň detekuje a přesně identifikuje místo požáru. K otevření hlavice dojde prasknutím tepelné pojistky v místě zvýšené teploty a voda zkrápí prostor ohniska požáru. Celá činnost je automatická. Jak dokazují statistiky, až 80 % požárů uhasí jedna až tři hlavice a škody jsou tak minimální. Tepelné pojistky lze kalibrovat na různé iniciační teploty, které se pohybují nejčastěji mezi 70–75 °C při pomalém nárůstu teploty. V případě zvláštních požadavků lze kalibraci upravit i na teploty okolo 100 °C. Hlavice sprinkleru se skládá z tělesa, tepelné pojistky, těsnící zátky, ústí a tříštiče – deflektoru. Existuje celá řada typů sprinklerových hlavice – stojaté, závěsné, stranové, ozdobné, zapuštěné i výsuvné apod.

Sprinklerové systémy lze rozdělit dle typu potrubí na systémy suchého a mokrého potrubí. V objektech, kde může dojít v zimním období k zamrznutí vody, lze s výhodou použít suchý systém. Jeho nevýhodou je však pomalejší zásah z důvodu potřebného času na zavodnění celého systému.

V případech instalace vodního hasicího zařízení je nutné též zajistit rychlý odvod vody ze sanovaných prostor. V rámci stavebně-technického řešení je tedy nutné počítat s vhodnými odpady a uspořádáním tak, aby odváděná voda nemohla proniknout do dalších místností. Podlahy vnitřních pater by měly být vodovzdorné.

Systémy na bázi vodní mlhy:

Jedná se o efektivní a nejšetrnější likvidaci požáru v objektech určených k ukládání předmětů kulturní povahy. Principem je účinná absorpce tepla a vytěsnění nebezpečných částic kouře. Mlha produkuje mnohem menší vodní kapky, než jsou produkované sprinklery. Kapky se okamžitě odpařují a vytváří vysokou koncentraci vodní páry v prostoru požáru. Pára snižuje koncentraci kyslíku pod 15 % a pomáhá likvidovat požár inertizačním efektem – vytlačení kyslíku. Neohrožuje zasahující osoby. Mlhové systémy mají výrazně nižší spotřebu vody a po zásahu je prostor minimálně devastován. V současné době představují rychle se rozvíjející prvky protipožární ochrany. Systémy vodní mlhy rozdělujeme podle tlaku do dvou základních skupin – vysokotlaké (9–12 MPa) a nízkotlaké (tlaky menší než 1,25 MPa):

Systémy vysokotlaké vodní mlhy – vysoký tlak 9–12 MPa udělí malým kapkám dostatečnou hybnost, aby se dostaly do ohniska požáru. Potřebný tlak média je vytvářen vysokotlakým čerpadlem nebo z tlakových lahví. Nerezové lahve obsahující dusík pracují s tlakem 20 MPa, přičemž systém není závislý na elektrické energii. Nevýhodou je omezené množství hasicího i hybného média. Systém je vhodný do prostor o objemu maximálně 260 m³. S úspěchem využívají vysokotlakou mlhu i mobilní systémy a stěnové hydranty. U stěnových hydrantů dochází k vytváření vodní mlhy speciální ruční pistolí, která je napojena přímo na rozvod vysokotlakého systému nebo na centrální vysokotlaké čerpadlo, na které jsou napojeny hydranty v budově. Mobilní vysokotlaké systémy pracují obdobně s tím, že za zdroj vody slouží mobilní jednotka vybavená vysokotlakým čerpadlem poháněným spalovacím motorem.

Systémy nízkotlaké vodní mlhy – tlak 1,25 MPa tvoří kapky stejné velikosti jako sprinkler a současně i malé kapky vysokotlakého systému. Spotřeba vody oproti sprinkleru je třetinová a není třeba nákladných vysokotlakých čerpadel. Do potrubí je nutno vkládat síťka zabraňující zanesení koncových hubic. Zaručí-li dodavatel vody potřebné množství a tlak, lze nízkotlaké systémy napojit na běžný vodovodní řad. Koncové hubice nízkotlaké mlhy jsou většinou otevřené se šroubovicí.

³ Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).
§ 7 Provoz, kontroly, údržba a opravy požárně bezpečnostních zařízení

8.5.1.2. Nezavodněné požární potrubí (suchovod)

Představuje požární potrubí, které není trvale připojené na vodovodní síť. Při požárním zásahu pak nahrazuje požární vedení hadicemi a zkracuje tak dobu potřebnou k zahájení zásahu. V případě požáru je potrubí napojeno na čerpadlo požárního automobilu a v patře, kde je požár, jsou vedeny pouze útočné proudy od vyústění. Je určeno pro připojení mobilní požární techniky. Vnitřní suchovody lze jen obtížně dobudovat do původních historických staveb. Systém vodní mlhy může být též používán jako nezavodněná síť potrubí sloužící k připojení speciálního požárního vozidla k instalovanému rozvodu. Instalované potrubí, včetně hlavic je umístěno uvnitř chráněných budov a v případě požáru je hašení zahájeno po připojení vozidla k přípojce umístěné vně budovy. Jeden z nejvhodnějších systémů pro objekty se sbírkami různých materiálů (kromě citlivých jako jsou např. malby). Nevýhodou je finanční náročnost instalace potrubního rozvodu a hlavic. Předpokladem jeho účinnosti je vybavenost HZS speciální technikou s vysokotlakým čerpadlem.

8.5.1.3. Systémy na bázi halonových alternativ

Halony jsou nejedovaté, ale nedýchateľné plyny. Halonové hasicí přístroje se používaly po svoji vysokou účinnost k hašení požárů především v letectví, kosmonautice, vojenském průmyslu. Plyn poškozují ozonovou vrstvu, a proto byla tato hasiva nahrazena alternativami. Z nich nejčastěji používané jsou plyny FM 200 (heptafluoropropan) a NOVEC 1230 (dodekafluor-2 metylpentan-3-on). Reziduem je kyselina fluorovodíková, která je škodlivá nejen pro lidské zdraví, ale i pro předměty kulturní povahy. Halonové alternativy mají vzhledem ke svým negativům využití v ochraně kulturního dědictví velmi omezené.

8.5.1.4. Systémy na bázi inertních plynů

Technologie pracuje na principu snížení koncentrace kyslíku ve vzduchu v požářišti z běžných 21 % na méně než 13 %. Při této koncentraci kyslíku naprostá většina látek již nehoří a nelze je zapálit. Pro uchování předmětů kulturní povahy lze použít systémy hašení požáru za použití inertního plynu, jako je dusík, inergen, argon apod. nebo snížení koncentrace kyslíku pod 13 % inertizací hypoxickým vzduchem:

Stabilní hasicí zařízení na bázi dusíku – do prostoru požáru je z tlakových lahví pod tlakem 20–30 MPa napuštěn dusík, který sníží koncentraci kyslíku ve vzduchu pod hranici 13 %. Tato koncentrace nedovoluje hoření žádnému materiálu, přičemž dusík nepoškozují předměty a nemá negativní vliv na lidský organismus. Nedochozí ani ke zhoršení viditelnosti. Prostor musí být vybaven přetlakovými klapkami pro vyrovnání tlaku. Systém není vhodný pro velké prostory s nízkým úložným využitím. Velké množství dusíkových lahví a vysoká ekonomická provozní náročnost brání rozšíření instalací tohoto systému.

Stabilní systémy na bázi Inergenu – jedná se o použití směsi 52 % dusíku, 40 % argonu a 8 % oxidu uhličitého pro snížení koncentrace kyslíku v požářišti. Nízká koncentrace kyslíku tak nedovolí hořením a zdravé osobě umožňuje krátkodobý pobyt v takovém prostoru. Inergen v požářišti nezhoršuje viditelnost, a tím ani orientaci zasahujících jednotek, ani evakuovaných osob. Stejně jako dusíkový systém je zatížen stejnými negativy.

Inertizace hypoxickým vzduchem – průběžně řízená atmosféra ochrany je založen na trvalém snížení obsahu kyslíku ve střeženém uzavřeném prostoru na hodnotu 13–15 %. Dusík je vyráběn ze stlačeného vysušeného a vyčištěného vzduchu pomocí semipermeabilních membrán v generátoru a následně je vháněn do chráněného prostoru. Koncentrace kyslíku je monitorována a řídí dodávku dusíku do chráněného prostoru. Tento prostor musí být dobře utěsněn a musí být minimálně navštěvován. Systém je ideálním řešením ochrany malých prostorů, bankovních sejfů apod. Zabraňuje vzniku jakéhokoliv požáru a snížení obsahu kyslíku zpomaluje degradaci materiálu způsobených oxidací. Umožňuje i pobyt pracovníků v daném prostoru. Nevýhodou je vysoká ekonomická náročnost instalace, ale i provozu.

8.6.2. PROSTŘEDKY PRO ZÁSAH PŘED PŘÍJEZDEM HZS

Jedná se o prostředky určené pro zásah osob přítomných v počátečních fázích požáru, pravidelně školených zaměstnanců, požárních hlídek apod.

8.6.2.1. Požární hydranty

Vnější hydrant je primárně určen k zásahu hasičské jednotky. Vnitřní hydrant je určen pro zásah před příjezdem HZS. Instalace musí být v souladu s platnou legislativou.⁴

Nadzemní vnější hydrant – je určen pro použití neomezeného množství požární vody pro hasičské jednotky. Hydranty jsou napojeny na běžný rozvod pitné vody. Je nutné udržovat dobrý technický stav a stálou přístupnost.

Podzemní vnější hydrant – neomezeným zdrojem požární vody pro HZS je zemní hydrant, který je umístován pod úroveň země. Nevýhodou podzemních hydrantů je, že často bývají znepřístupněny, např. parkujícími automobily. Jsou vhodné pro zásah na plášti budovy a střeše.

Zabudovaný nástěnný hydrant – před příjezdem HZS lze potlačit rozvoj požáru pomocí vnitřního nástěnného hydrantu. Ten je umístěn v nástěnné skříni hydrantu spolu s požární hadicí. Sestává z ručně ovládaného ventilu a připojené hadice. Je vhodný pro použití v prostorách, kde nejsou umístěny sbírky citlivé na mechanické poškození tlakovou vodou. Je nutná pravidelná kontrola.

⁴ ČSN 73 08 73 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou.

Hydranty na bázi mlhy – hydrantový systém je vybaven vysokotlakovou nádobou s dopravním plynem, nebo připojen na zdroj tlakového vzduchu. Systémy pracující s výše popsanou vodní mlhou jsou vhodné k hašení požárů třídy B a C. Nevýhodou je také vysoká ekonomická náročnost těchto hydrantů a omezené množství media v případě vysokotlaké nádoby.

8.6.2.2. Přenosné a pojízdné hasicí přístroje – typy a charakteristika

Přenosné hasicí přístroje jsou velmi významnou součástí požární ochrany. Na základě platné legislativy⁵ musí být všechny budovy vybaveny stanoveným počtem správně umístěných přenosných hasicích přístrojů (dále jen HP). Multimateriální složení předmětů kulturní povahy odpovídá většinou hašení požáru třídy A. Zaměstnanci by měli být proškoleni ve správném používání HP. V rámci prevence je vhodné protipožární školení doplnit o praktickou ukázkou, popř. vlastní trénink zásahu s otevřeným ohněm.

Umístění vhodných hasicích přístrojů umožňuje uhasit požár v počáteční fázi a zamezit tak větším škodám. Hmotnost HP se pohybuje do 20 kg a mají dobu účinnosti v rozpětí 6–20 sekund, vodní až do 70 sekund. Typový štítek obsahuje určení HP dle třídy požáru, jak se uvádí do činnosti a kdy se nesmí použít. Obsahuje také typ a četnost kontrol.

Volba uvedeného hasiva vychází z třídy požáru:

- A – Hoření pevných látek hořících plamenem nebo žhnutím (dřevo, uhlí, textil, papír, sláma, plasty).
- B – Hoření kapalných látek a těch, které do kapalného skupenství přecházejí (benzín, nafta, oleje, barvy a laky, ředidla, éter, aceton, vosky, tuky, asphalt, pryskyřice, mazadla).
- C – Požáry plynů jako např. metan, propan, acetylén, vodík.
- D – Hoření lehkých alkalických kovů (hořčík a jeho slitiny s hliníkem).
- F – Hoření jedlých olejů a tuků ve fritézách a jim podobných zařízeních.

Přístroje dělíme podle druhu použitého hasiva na přenosné hasicí přístroje na bázi vody, vodní mlhy, pěny, prášku a CO₂. Hasicí médium je v tlakové nádobě pod stálým tlakem dopravního plynu nebo je plyn v tlakové patroně či lahvi. Při aktivaci nedochází k reakci mezi hnacím médiem a hasivem. Přehled použití jednotlivých typů přenosných hasicích přístrojů je uveden v tabulce č. 12 a charakterizován níže:

Vodní přenosné hasicí přístroje

Vodní přenosné hasicí přístroje jsou určeny k hašení požárů třídy A – hořících pevných látek organického původu. Nelze je použít k hašení požárů elektrických zařízení pod napětím, reaktivních kovů (Na, K, Ce), kovů disociujících hasivo, karbidu vápníku, kapalin lehčích než voda, vřících olejů a tuků. Tlaková nádoba je naplněna vodou obsahující uhličitán draselný (K₂CO₂) pod trvalým tlakem 15 bar dusíku. Náplň díky přísadě v přístroji nezamrzá. Stálý tlak plynu kontroluje manometr umístěný na přístroji. V případě požáru v prostorách, kde se nacházejí předměty kulturní povahy, omezuje jejich použití hasivo vážně poškozující uložené předměty. Rozsah pracovních teplot 0–60 °C.

Přenosné hasicí přístroje na bázi vodní mlhy

Tyto přenosné hasicí přístroje pracují s vodní mlhou a hasí požáry běžných hořavin, jako je dřevo a papír, hořlavé kapaliny, elektrické spotřebiče – počítače a televizory, stejně jako jedlé oleje. Jsou vysoce účinné, ale použití limituje nízká dávka náplně. Tlak o velikosti cca 150 barů vytváří dusíková tlaková patrona umístěná v tlakové nádobě. Jako hasivo je použita demineralizovaná voda, která neznečišťuje životní prostředí a její použití je ze zdravotního hlediska bezpečné. Vzhledem k tomu, že vodní mlha je nevodivá, lze hasit těmito přístroji i elektrická zařízení pod nízkým napětím. Navzdory své ekonomické náročnosti patří k nevhodnějším hasicím prostředkům v muzejní praxi.

Mobilní jednotky vysokotlaké mlhy

Systém pracuje na výše popsaných principech a liší se pouze svojí mobilitou. Pracovní tlak dodává vysokotlaké čerpadlo poháněné spalovacím motorem. Mobilní systém disponuje plastovým zásobníkem vody a ten svým obsahem limituje dobu použití tohoto systému.

Pěnové přenosné hasicí přístroje

Přístroje určené pro hašení požárů třídy A a B, především pro hašení hořících kapalin nebo pevných látek. Principem je izolace hořící látky od vzdušného kyslíku lamelami vzduchomechanické pěny. Voda, obsahující pěnотvorný prostředek, je udržována v tlakové nádobě pod stálým tlakem dusíku 15 barů. Pěny se dělí dle čísla napěnění na lehké, střední a těžké. Přístroje mají omezený rozsah pracovních teplot 0 – 60 °C. Nelze použít při hašení elektrických zařízení pod napětím, lehkých kovů, karbidu vápníku nebo žhnuoucího uhlí. Polární kapaliny narušují strukturu pěny a snižují hasicí efekt. Snižují povrchové napětí vody, což umožňuje smáčení povrchu chráněných předmětů, ale po vysušení bude povrch vykazovat zvýšenou hydrofilitu. V případě použití hydrolyzovaných bílkovin se sníží odolnost proti mikrobiologickému napadení. Některá rezidua mohou způsobovat zvýšenou koroziivitu povrchů.

⁵ Počet hasicích přístrojů určují: ČSN 73 0802, ČSN 73 0804, Vyhláška č.246/2001 Sb., o požární prevenci a Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

Tab. 12: Použití přenosných hasicích přístrojů

Typ přenosného hasicího přístroje	Specifikace pro použití v objektech s předměty kulturní povahy	Nedostatky
Vodní	Nejrozšířenější HP pro prostory, kde nehrozí poškození citlivých sbírek (maleb či dřevěného mobiliáře).	Nelze hasit zařízení pod elektrickým proudem. Omezené množství hasiva.
Vodní mlha	Vhodný do památkových objektů a prostor s mobiliářem či sbírkovými předměty.	Omezené množství hasiva. Vyšší cenová relace ve srovnání s ostatními typy hasicích přístrojů.
Práškový	Nejrozšířenější hasicí přístroj. Vhodný k hašení elektrických zařízení. Účinný a vhodný pro prostory, kde je možné následně snadné odstranění hasicího prášku.	Možné poškození povrchů předmětů kulturní povahy a obtížné odstraňování z komplikovaných dutin. Omezené množství hasiva.
CO ₂	Vhodné pro odolnější sbírkové předměty.	Hrozí mechanické poškození předmětů kulturní povahy a poškození teplotním šokem. Nutnost dbát na zvýšené nebezpečí vysoké koncentrace CO ₂ . Omezené množství hasební látky.
Halonový alternativní	Pro prostory obsahující vzácné předměty. Vhodné pro zásahy v počítačových místnostech.	Vyjma FE-36 vyřazeny v roce 2015. Omezené množství hasiva. Zdraví škodlivé.
IFEX – Impulzní protipožární systém	Jedná se novou technologii a nebyly provedeny rozsáhlejší testy pro oblast kulturního dědictví.	Možné mechanické poškození předmětů. Omezené množství hasiva.

Pro hašení větších požárů je určen pojízdný pěnový hasicí přístroj. Zařízení je vybaveno 50l nádobou na vodu s pěnotvorným prostředkem. Tlak 8 barů v nádobě je vyvolán vpuštěním vzduchu z tlakové lahve, která je umístěna vně přístroje. Zařízení je vybaveno složenou tlakovou hadicí, která je rovněž umístěna na boku nádrže. Podvozek umožňuje operativní přemístění do místa aktuálního zásahu.

Práškové přenosné hasicí přístroje

Princip je založen na dusícím působení oblaku prachu a antikatalytickém efektu. Případně vznikající tavenina pokrývá žhavý povrch hořící látky a zabraňuje přístupu kyslíku z okolí.

Přístroje jsou určeny pro hašení požárů třídy A, B, C a popřípadě D a liší se základním složením hasiva⁶:

- ABC – hydrogenfosforečnan amonný,
- BC – hydrogenuhličitan sodný nebo draselný,
- D – tetraboritan disodný.

Je možno jimi hasit požáry elektrických zařízení pod napětím, jako jsou rozvodny apod. Nelze jimi hasit točivé stroje a elektroniku. Podstatně snižují viditelnost na požářišti. Nemají chladicí efekt.

Práškové přenosné hasicí přístroje se nesmí používat k hašení požárů v prašných prostorech nebo k hašení sypkých hmot. Rozsah pracovních teplot je 20–60 °C. Rezidua mohou být dle daného složení alkalická nebo lehce kyselá. Budou mít negativní vliv na předměty kulturní povahy a budou dlouhodobě způsobovat jejich degradaci. Odstraňování hasiva po zásahu je obtížné a nebývá bez následků. Vzhledem k jejich ekonomické výhodnosti jsou bohužel nejvíce rozšířené v oblasti kulturního dědictví.

Hasicí přístroje na bázi CO₂

Přístroje jsou učené k hašení požárů třídy B a C, zejména v uzavřených místnostech. Jsou vhodné k hašení elektrických zařízení pod napětím a uplatnění nacházejí při hašení hořících kapalin. Při hašení požáru třídy A se materiály většinou znovu vznítí. Přístroj je naplněn kapalným CO₂ pod stálým tlakem 58 barů při 20 °C. Výhodou je, že nezanechávají po hašení na povrchu předmětu znečišťující, škodlivá rezidua. Při zásahu může dojít k mechanickému poškození předmětů a nezanedbatelný je i možný tepelný šok.

Při zásahu v omezeném prostoru dochází k vysoké koncentraci CO₂, což ohrožuje zasahující osoby. Nelze používat na volném prostranství. Nelze použít k hašení alkalických a vzácných kovů, uhlí, koksu, síry a kyanidových lázní. Pro hašení větších požárů, především hořlavých kapalin, jsou vyráběny pojízdné hasicí přístroje CO₂. Podvozek umožňuje rychlé přemístění přístroje.

Halonové přenosné hasicí přístroje jsou sice velmi účinné, ale z důvodu ochrany životního prostředí jsou od roku 2015 postupně vyřazovány.

IFEX - Impulzní protipožární systém

Nová technologie používající pouze vodu a stlačený vzduch. Přístroj IFEX pro impulzivní hašení požárů tvoří nádoba na vodu, tlaková láhev 300 bar, dvoucestný regulátor a impulzní pistole pro výstřel hasiva. IFEX je účinný, rychlý, mobilní systém k potlačení rozvoje požáru. Snižuje vedlejší škody a má vysokou efektivitu. K dispozici je v přenosných, mobilních a pevných konfiguracích. Spotřeba vody je výrazně nižší než u vodních systémů. Je určen převážně k hašení požárů třídy A, B. Hasivo lze kombinovat s pěnou. Hrozí možné mechanické poškození předmětů. Omezené množství hasiva.

6 Složení práškových hasiv je rozsáhlé a je patentově chráněno.

8.6.2.3. Způsoby a zásady použití ručního hasičího přístroje

Obecné zásady bezpečnosti při hašení požáru:

Hašení požáru je nebezpečná operace, tudíž hasičí osoba musí v rámci zdolávání požáru dodržovat základní zásady:

- Mít na zřeteli především vlastní bezpečí.
- Hasit zády k východu z místnosti tak, aby úniková cesta byla volná.
- Mít na zřeteli, že by požár neměl zablokovat jedinou únikovou cestu.
- Může se pohybovat při zemi a vyhnout se tak kouři.
- Používat vhodný HP a znát jeho obsluhu a použití.
- Být při použití HP sledována jinou osobou.
- Opustit nebezpečný prostor, je-li HP neúčinný.
- Opustit nebezpečný prostor, uzná-li, že sama požár neuhasí.
- Neodkladně opustit prostor v okamžiku spotřebování hasiva.

Okamžitě po prvotním zásahu musí být vyhlášen požární poplach a přivolána pomoc!

Rozmístění, vhodnost, trvalá dostupnost HP a dobrá znalost jejich použití rozhodují o úspěšnosti zásahu před příjezdem hasičského sboru.

Způsob použití ručního hasičího přístroje:

- Sejmout HP z konzoly uchycení.
- Přenést HP do místa požáru ve svislé poloze.
- Odjistit spouštěcí mechanismus nebo pákový ventil.
- Uchopit proudnici nebo trysku HP a nasměřovat do ohniska požáru.
- Otevřením pákového ventilu, nebo úderem na nárazník, spustit HP.
- V případě potřeby je možné zásah HP s pákovým systémem přerušit, přenést na ohroženější místo a začít opět hasit.
- Po ukončení zásahu je nutné HP předat opětovnému naplnění.

Zásady použití ručního hasičího přístroje:

- Zásadně hasit po směru větru.
- Správně zvolit druh HP podle typ požáru a dodržet návod.
- Hořící plochy hasit od okrajů.
- Odkapávající látky hasit shora dolů.
- Stěny hasit zdola nahoru.
- Nasadit všechny dostupné vhodné HP současně.
- Zabránit opětovnému vzniku ohně.

Literatura

BOYLAN, Patrick. *Running a Museum: A Practical Handbook*. Paris: International Council of Museums (ICOM), 2004. ISBN 9789290121572.

HEKMAN, Willem. *Handbook on Emergency Procedures*. Landsmeer: International Committee for Museum Security, 2010.

HILBERT, Günter S. *Sammlungsgut in Sicherheit*. Berlin: Gebr. Mann Verlag, 2002. ISBN13: 978-3786123484.

JENSEN, Geir a kol. *Analysis of Sprinkler Failures in Listed Heritage Buildings. Analysis of unintended activations of water based extinguishing systems in Norwegian heritage buildings*. Oslo: Riksantikvaren, 2006.

JENSEN, Geir a kol. *Hypoxic Air Venting for Protection of Heritage*. Oslo: Riksantikvaren and Historic Scotland, 2006. ISBN 9788275740371.

JIRÁSEK, Pavel. *Příručka k požární ochraně kulturních institucí*. Brno: Moravské zemské muzeum a ICOM, 1999. ISBN 80-7028-131-6.

KAISER, Rudolf. *Kulturní dědictví – zhodnocení příčin požáru*. In: Sborník z diskusního semináře Technologie požární ochrany muzeí. Brno: Technické muzeum v Brně, 2009. s. 74. ISBN 9788086413594.

KRATOCHVÍL, Michal., KRATOCHVÍL, Václav. *Technické prostředky požární ochrany. Ministerstvo vnitra*. Praha: GŘ HZS ČR, 2007. ISBN 978-80-86640-86-0.

MAWHINNEY, Jack. *Water Mist Fire Suppression Systems. SFPE Handbook for Fire Protection*. Quincy: NFPA, 2003.

MAXWELL, Ingval a kol. *Built Heritage – Fire Loss to Historic Buildings*. Edinburgh: Historic Scotland, European Cooperation in Science and Technology, 2007. ISBN 978-954-751-072-2.

MRÁZEK, Martin. *Když v muzeu hoří*. In: *Sborník z diskusního semináře Technologie požární ochrany muzeí*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2009. ISBN 9788086413594.

OGRODZKI, Piotr (ed.). *Vademecum zabezpieczenia muzeów* Warszawa: Ośrodek Ochrony Zbiorów Publicznych, 2009. ISBN 83-86351-41-1.

RYBÁŘ, Pavel. *Stabilní hasičí zařízení*. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2012. ISBN 978-80-260-9155-4.

ZELINGER, Jiří, PETERS, Babet, MRÁZEK, Martin, BLÁHA, Ladislav. *Plnoměřítkové požární testy hašení archivních materiálů systémem vysokotlaké vodní mlhy*. In: *Sborník konference VŠB Ostrava. Požární ochrana 2008*. ISSN 1803-1803.

ZELINGER, Jiří. *Požární bezpečnost dřevěných staveb, které jsou kulturním dědictvím*. Praha: Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství HZS ČR, 2009. ISBN 9788086640853.

Legislativní předpisy

Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (o požární prevenci)

Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. § 7 Provoz, kontroly, údržba a opravy požárně bezpečnostních zařízení

Vyhláška č. 369/2001 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 238/2000 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů

Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému

Normativní předpisy

ČSN ISO 8421-1 (389000) Požární ochrana. Slovník. Část 1: Obecné termíny a jevy požáru, 1996

ČSN EN 12845 Stablní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba, 2015

ČSN 75 2411 – Zdroje požární vody, 2004

ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou, 2003

ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty, 2009

ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty, 2010

ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí, 2016

ČSN 33 2000-1 ed. 2 (332000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice, 2009

ČSN 33 2130 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody, 2015

ČSN EN 62305-3 ed. 2 (341390) Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života, 2012

ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení, 2015

ČSN EN 60598-1 ed. 6 (360600) Svítidla – Část 1: Obecné požadavky a zkoušky, 2015

ČSN EN 60598-2-24 ed. 2 (360600) Svítidla – Část 2-24: Zvláštní požadavky – Svítidla s omezenou teplotou povrchu, 2014

ČSN 73 0875 (730875) Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení, 2011

Metodické pokyny

JIRÁSEK, PAVEL, MRÁZEK, Martin, POLATOVÁ, Eva, SVOBODA, Petr. *Požární ochrana památkových objektů*. Praha: Národní památkový ústav, 2015. ISBN: 978-80-7480-021-4.

Metodický pokyn k ochraně sbírek muzejní povahy a sbírkových předmětů před krádežemi, vloupáními a požárem. Příkaz ředitele Odboru ochrany movitého kulturního dědictví č. 1/2010.

ZELINGER, Jiří. *Technologie ochrany kulturního dědictví před požáry*. Brno: Technické muzeum v Brně, 2010. ISBN 978-80-86413-66-2.

9. ÚLOŽNÉ SYSTÉMY

9.1. Plánování a koncepce prostoru

Plánování a rozvržení prostoru by mělo být dáno charakterem předmětů, které v něm budou uchovávány. Jejich počtem, velikostí, hmotností, materiálem, z kterého jsou zhotoveny, způsobem uložení a manipulací s nimi. V plánování by se mělo odrazit i to, zda budou úložné systémy umístěné v novostavbě, kterou lze navrhnout na míru daným potřebám, nebo v rekonstruované starší budově, kde je třeba naopak přizpůsobit daným podmínkám. Všude tam, kde je to možné, měly by plochy být bez překážek. Otvory dveří, přes které mají projíždět manipulační vozíky, by měly být nejméně 900 mm široké. Prostor kolem dveří by měl umožnit manévrovací prostor pro vozíky a největší předměty.

Z hlediska stavebních charakteristik, bezpečnosti, požární ochrany a nároků na vnitřní prostředí platí zásady a informace uvedené v předchozích kapitolách. V této části metodiky jsou specifikované zejména úložné systémy určené pro dlouhodobé uchovávání předmětů kulturní povahy v *depozitářích*, s krátkou specifikací výstavního mobiliáře.

Prostor pro úložné systémy by měl být dále plánován podle následujících kritérií:

- jaký typ úložných zařízení bude použit (např. zda budou stacionární nebo kompaktní, tedy pohyblivé, z jakého

materiálu budou atd.), což se bude odvíjet podle druhu předmětů, které v nich budou uloženy; podle toho by měla být také plánována i nosnost podlah a v případech vícepodlažních budov by měla být propočítána zátěž celé konstrukce,

- z toho vyplývá i další podmínka, jak se bude následně s uloženými předměty manipulovat, zda ručně či strojově a jaká zařízení se budou používat pro převoz předmětů do jiných prostor, opět zda budou přenášeny ručně nebo strojově, u strojů je nutno počítat se zátěží podlah a celé budovy (například při použití mostových a portálových jeřábů),
- ve vztahu k úložnému mobiliáři by měly být plánované i další systémy, které budou v depozitářích umístěny, tedy zabezpečovací zařízení, protipožární čidla a hasicí zařízení, klimatizační jednotky; měly by být umístěny tak, aby úložné systémy nebránily jejich funkci,
- každý *depozitář* by měl mít i rezervní prostor pro nové přírůstky (doporučována je kapacita na 20 let od dne kolaudace, viz kap. 6.2.2.) musí být tedy jasně stanoveno, v které části budou umístěny stávající předměty a která bude ponechána volná pro nové přírůstky.

9.2. Úložný mobiliář

9.2.1. OBECNÉ POŽADAVKY

Úložný mobiliář je zařízení, které slouží k umístění skladovaných předmětů tak, aby nedošlo k jejich poškození vlivem okolního prostředí, pokud nejsou umístěné ve volném prostoru. Měl by být zhotoven z trvanlivých, neměnných a pro předměty neškodlivých materiálů (viz kap. 5.2.2).

Důležitý faktor při výběru úložného mobiliáře je jeho nosnost vzhledem k uloženým předmětům. Uložení v mobiliáři bude dlouhodobé, je tedy nutno počítat s dlouhodobou trvanlivostí a neměnností materiálu, z kterého jsou úložné systémy zhotoveny. Nemělo by například docházet v budoucnosti k prohnutí polic, kdy hrozí pád předmětu a jeho poškození nebo dokonce jeho zničení. Nosnost by měla být vyznačena pomocí nálepky přímo na regálu – a to jak nosnost celého regálu, tak i jednotlivých polic.

Měl by také zároveň splňovat všechny bezpečnostní a protipožární požadavky dle platné legislativy. Úložný

mobiliář může být typizovaný (použitelný v jakýchkoliv skladech) nebo speciální (zhotovený pro potřeby daného druhu sbírkových předmětů). Musí umožňovat snadnou manipulaci s předměty, jejich průběžnou kontrolu a jejich evakuaci v případě ohrožení. Mobiliář musí být také označen zákonem předepsanými tabulkami udávající rozměry a nosnost celého zařízení i jeho jednotlivých částí. Musí také umožňovat pravidelné revize dané Nařízením vlády 101/2005 Sb. a dalšími normami. A také odpovídat normám bezpečnosti a hygieny práce.

9.2.2. TYPY ÚLOŽNÝCH SYSTÉMŮ

9.2.2.1. Podlažní ukládání

Předměty větších rozměrů a hmotnosti mohou být pokládány přímo na podlahu. V těchto případech je ale vhodné použít izolační podložku, která snižuje rizika poškození vlivem havárií vody, zmírňuje výkyvy teploty, navlhnutí

apod. Podložka zpravidla umožňuje i následnou manipulaci s předmětem. Nejčastěji jsou používány různé druhy palet, jež je možné přemísťovat nízko nebo vysokozdvíhacími vozíky. Využíván je řádkový způsob skladování, který umožňuje snadný přístup k předmětu. Existuje několik druhů palet – prosté, sloupkové nebo ohradové. Poslední dva druhy umožňují lepší stohování materiálu. Nevýhodou je menší využití plochy *depozitáře*.

9.2.2.2. Regálové systémy

Regály, ať už statické nebo pohyblivé – mobilní (ČSN 269505), by měly splňovat následující požadavky:

- být dostatečně konstrukčně pevné, aby udržely potencionální zatížení,
- být z materiálu, který je odolný a nevolňuje látky škodlivé pro předměty při běžném používání nebo při požáru,
- být snadno přizpůsobivé a umožňovat uchovávat předměty různých velikostí a tvarů,
- dovolit volnou cirkulaci vzduchu a nebýt v těsné blízkosti obvodové venkovní zdi,
- obsahovat označení každého regálu, regálové skříňe a police,
- neobsahovat ostré rohy nebo přečnívání, které může ohrozit pracovníky nebo uchovávané předměty,
- obsahovat funkční horní kryt, který zvyšuje ochranu proti prachu a zachytává nežádoucí spad,
- při výběru polic regálů je vhodné věnovat pozornost maximální dovolené odchylce (limitu průhybu), založené na očekávaných podmínkách pro ztížení, která by měla být konzultována s dodavatelem polic,
- minimální vzdálenost od podlahy k vrchu spodní police by měla být 150 mm, aby se zabránilo poškození skladovaným předmětům od procházejících nebo přepravou vozíků, nebo od vody v případě hašení požáru nebo záplav.

Základní rozdělení zahrnuje následující typy regálů:

- *Nepřemístitelné regály* se dále člení na kotvené (zpravidla do podlahy) a nekotvené. Další subkategorie jsou regály otočné, skříňové, hřebenové, stromečkové, konzolové a příčkové. Skříňové regály (obr. 5) se mohou dále dělit na příčkové nebo zásuvkové. Stromečkové regály jsou jednostranné nebo dvoustranné. Konzolové a příčkové regály dělíme na rovinné a spádové. Všechny tyto typy regálů mohou jednořadé nebo dvouřadé. Hřebenové, stromečkové, konzolové a příčkové mohou být také blokové:
 - *Paletové regály* jsou zpravidla kotvené do země a používají se pro těžké předměty o váze několika tun. Předměty mohou být přepravovány na paletě nebo samostatně. Používají se jedno- nebo dvouřadé. Je možné použít i pohyblivé paletové regály, které se ale pohybují, vzhledem k váze kterou nesou, na kolejkách.
 - *Stacionární policové regály* jsou menší než paletové. Převažuje ruční uskladňování předmětů, ale může být i strojové. Jejich uspořádání je blokové nebo řádkové. Blokové uspořádání je vhodné tam, kde je skladován materiál jednoho druhu po přibližně stejnou dobu. Manipulace se pak provádí jednorázově se všemi uloženými předměty. Výhodou je lepší využití skladovací plochy. Nevýhodné jsou v situaci, kdy je v nich uložen materiál více druhů s rozdílnou dobou manipulace. Předměty jsou pak hůře přístupné a manipulace s nimi je komplikovanější. Jejich použití v *depozitářích* muzeí a památkových objektů je spíše výjimečné. Vhodnější je řádkové uspořádání regálů, v němž se lépe skladuje vícedruhový materiál s rozdílnou dobou manipulace (obr. 6–7).



▲ Obr. 5: Skříňové regály s uzavřeným úložným prostorem



▲ Obr. 6: Regálové uložení nábytku v depozitáři památkového objektu

- Stacionární policové regály dělíme na *příčkové* a *skříňové*. Příčkové regály jsou zpravidla jedno- nebo dvouřadé. Příčkové regály mohou mít polici vodorovnou, nebo šikmou, spádovou, kdy se pro pohyb materiálu využívá gravitace. Spádové regály mohou mít buď klasickou plnou polici, nebo může být pro pohyb materiálu využíván jednoduchý válečkový nebo kladičkový dopravník. Dalším druhem stacionárních regálů jsou *skříňové regály* - policové nebo zásuvkové. Zásuvkové regály pak mohou být tvarem a velikostí uzpůsobené uloženému materiálu. Nejrozšířenější jsou regály pro plochý materiál, který má být uložený rozvinutý - písemnosti, mapy, plány, textilie apod. Tento typ regálů je většinou používán pro ruční uskladnění materiálu. Jejich nevýhodou je větší nárok na prostor. Mezi regály musí být zachován manipulační prostor pro přemísťování uložených předmětů. Jeho velikost se liší podle uskladněného materiálu a druhu manipulačních prostředků. Toto je zároveň nevýhodou řádkového uspořádání regálů - menší využití skladovací plochy.
- *Přemístitelné regály* nejprve dělíme na odsuvné a výsuvné. Dále je můžeme dělit na přenosné, pojízdné a přesuvné. Přenosné a přesuvné regály obsahují následující typy - otočné, skříňové, hřebenové, stromečkové, konzolové a příčkové. Další členění je stejné jako u nepřemístitelných regálů. Pohyblivé policové (kompaktní) regály mohou být pro ruční nebo strojové ukládání a jsou buď na ruční pohon, nebo jsou poháněny elektromotorem. Jejich hlavní výhodou je úspora prostoru, kdy regály tvoří kompaktní blok a manipulační uličku lze vytvořit na vhodném místě podle momentální potřeby. Do prostoru se tak vejde více regálů. Pohyblivé regály také mohou být přizpůsobeny danému prostoru, lze je tedy použít i v zaklenutém prostoru. Nevýhodou je větší zátěž na podlahu, která tak musí mít větší nosnost a musí být rovná, neboť regály se pohybují po kolejkách. Vhodné

jsou vodící lišty do zapuštěné podlahy, aby nehrozilo riziko zakopnutí. Doporučeno je též provést kalkulaci nebezpečí průhybu podlahy vlivem uloženého zatížení. Podlaha by měla být z materiálu, který zabraňuje šíření prachu (např. litá betonová stěrka). K přispění cirkulace vzduchu je vhodné zajistit minimální mezeru mezi jednotkami a perforaci zadních a bočních stran regálů. Stejně tak je vhodné pečlivě zvážit rozmístění koncových distribučních prvků vzduchotechnického zařízení pro rovnoměrný pohyb vzduchu kolem regálů (kap. 6.3.5.3.2.).

V případě uložení křehkých materiálů je vhodné vybavit elektronický ovládací systém jemným startem a tlumičem zastavení. Mobilní systém regálů by měl být ovladatelný jednou rukou.

Pohyblivé regály jsou oběžné, vertikální i horizontální. Předměty tak mohou být uloženy na policích, navinuté na válcích atd. Ty se pak otáčejí kolem vertikální či horizontální osy, a pracovník si tak může přiblížit konkrétní předmět, který potřebuje. Tyto typy regálů se používají často na velkoplošné textilie, jako jsou koberce, gobelíny aj., které nemohou být jinak z prostorových důvodů uloženy v horizontální poloze a rozvinuté (obr. 8).

- *Speciální regály* se používají mnohdy v muzeích a zařízeních památkové péče pro uložení konkrétních sbírkových předmětů. Nejčastěji jsou využívány speciální regály pro obrazy (obr. 9). Do kovového rámu je napnuto pletivo, na které jsou zavěšovány obrazy. Existuje několik typů. Buď můžeme použít kompaktní regály, posouváné do stran, které nám šetří prostor. Nebo lze využít pohyblivé regály vysouvané dopředu, které jsou ale náročnější na prostor. U klece, ve které jsou zasunuté jednotlivé rámy, je třeba počítat s místem, kam se rámy vysouvají. Případně lze také použít statické kotvené regály. Další rozšířené *speciální regály* jsou pro mince. Nejedná se vlastně o regály, ale o skříň, které obsahují zásuvky s přihrádkami pro jednotlivé mince. Skříň mohou být zároveň konstruovány jako trezor. Speciální regály se dále vyrábí například *pro střelné zbraně* aj.



◀ Obr. 7: Regálové uložení obrazů v depozitáři památkového objektu



◀ Obr. 8: Ukázka uložení textilií v depozitáři památkového objektu

9.2.2.3. Plánování manipulačního prostoru při umístění regálů

Při plánování regálů do prostoru depozitáře je vhodné se řídit ČSN 26 9010 Manipulace s materiálem – šířky a výšky cest a uliček. Norma určuje minimální výšku a šířku uliček, kterou je třeba dodržet mezi regály. Dimenzování koridoru se odvíjí od toho, zda je ulička jednosměrná nebo obousměrná, zda jsou břemena přenášena lidmi nebo stroji.

9.2.2.4. Skříně a komody

Obecně uchování předmětů v uzavíratelných skříních a komodách poskytuje další stupeň ochrany, zejména z hlediska zvyšování jejich odolnosti proti ohni, vodě a světlu. Úložný nábytek by měl rovněž vytvářet podmínky pro vnitřní klimatickou stabilitu a neměl by být konstruován z materiálů, které by mohly být pro předměty škodlivé (viz kap. 5.2.2.).

Pokud se používají zásuvkové skříně, měla by být každá zásuvka vybavena blokováním, aby nebylo možné v jednu chvíli otevřít více než jednu zásuvku. Spodní zásuvka by měla být alespoň 150 mm nad úroveň podlahy. Zásuvky by se měly pohybovat podél kratší hrany. Manipulace s nimi by měla být snadná a měly by mít hladký chod, s dobře podporovanými pojezdy tak, aby se zabránilo jejich vzpříčení v plně otevřeném stavu. Měly by být vybaveny bezpečnostní zárázkou, aby se zabránilo neúmyslnému celkovému vypadnutí zásuvky. Zásuvky by měly mít etikety pro označení každé z nich.

Jedním z typů tohoto úložného systému jsou i *mapové* a *výkresové skříně*. Ty slouží k uložení plochého materiálu větších rozměrů, jako jsou právě mapy a výkresy, které by měly být uloženy rozvinuté v horizontální poloze. Z praktických důvodů, a pokud je to možné, by zásuvky neměly být zabudovány ve výšce větší než 1400 mm. Umístění komod s těmito zásuvkami je obzvláště důležité, neboť požadovaný prostor pro přístup k uloženým materiálům musí být nejméně dvakrát větší než hloubka komody plus dalších 450 mm¹.



▲ Obr. 9: Výsuvné závěsné stěny pro depozitární uložení obrazů

9.2.2.5. Trezory

Jedná se o schránky, které slouží k bezpečnému uložení a ochraně cenných předmětů. Mohou být zabudované přímo do stěny. Dále rozlišujeme nábytkové a skříňové trezory a trezorové skříně. Trezory mohou mít i speciální určení – pro zbraně, archivační, na utajované skutečnosti. Dalšími kategoriemi jsou trezory pancéřové, ohnivzdorné či vodotěsné, ale také mohou být polyfunkční. Pro *depozitáře* také existují posuvné trezorové skříně. Trezory mají různé bezpečnostní třídy, které upravují tyto normy – ČSN EN 1143-1, EN 14450, ČSN EN 1627 a ČSN EN 91 6012. V případě, že by měly být v trezoru uloženy věci podléhající utajení, musí mít organizace ještě certifikát od Národního bezpečnostního úřadu.

Trezorové místnosti slouží k uložení většího množství cenných předmětů. Místnost může sloužit jen jako depozitář s omezeným přístupem, nebo i jako výstavní místnost se speciálním režimem.²

9.2.2.5. Výstavní mobiliář

Předměty jsou uloženy v muzeích a památkových objektech nejen v depozitářích, ale také v expozicích a výstavách. Výstavní prostředky by měly mít odpovídající nosnost pro vystavené předměty, umožňovat snadnou manipulaci s nimi, zajistit jejich bezpečnost a ochranu proti poškození. Konstruktivní materiály by měly být zvoleny tak, aby nereagovaly s vystavovanými předměty (v souladu s kap. 5.2.2.). Z hlediska nároků na zajištění odpovídajícího vnitřního prostředí platí zásady uvedené v kap. 5.2.1.5. Výstavní mobiliář (*fundus*) může být typizovaný (použitelný v jakýchkoliv skladech) nebo speciální (zhotovený pro potřeby daného druhu sbírkových předmětů). Mezi výstavní mobiliář řadíme hlavně vitríny a různé panely, sokly, závěsné systémy apod.

- *Závěsné systémy* se používají k zavěšení předmětů na stěnu, jsou variabilní a umožňují mnohonásobné použití. Tvoří je zpravidla kovová lišta, která se upevní v horní části stěny. Ze spodu je v liště kolejce, kde se pohybuje jezdec se závěsným lankem, na který se na háček upevní předmět. Lanko i jezdec pak lze zafixovat v potřebné pozici.
- *Panel* je vertikální plocha stojící volně v prostoru nebo u stěny, ke které může být připevněna, sloužící k instalaci plochých předmětů nebo zavěšení trojrozměrných předmětů. Panely mohou být použitelné jednorázově nebo vícenásobně a mohou do nich být zabudovaná další technická zařízení, jako jsou například osvětlovací tělesa, reproduktory pro přehrávání zvukových záznamů, obrazovky pro audiovizuální díla atd. Před panel může být předsazená průhledná plocha, která chrání předměty.
- *Vitríny* jsou nejčastěji používaný výstavní fundus pro prezentaci troj- i dvourozměrných předmětů. Požadavky

1 Guide for the storage and exhibition of archival materials, 2012, s. 46.

2 Příkladem může být například expozice v České národní bance.

na vitríny jsou uvedené v ČSN EN 15999-1. Směrnice pro vitríny používané pro výstav a pro dlouhodobé uchování sbírkových předmětů. Vitrína by svými rozměry, tvarem a designem měla odpovídat prostoru, kde je umístěna, i prezentovanému tématu. Použit lze typizované vitríny vyráběné specializovanými firmami nebo mohou být vyrobené na míru pro konkrétní projekt. Vitríny mohou být stabilní, nepohyblivé, které jsou umístěné stále na jednom místě, nebo mohou být pohyblivé, lze je přemístit na potřebné místo. Známe vitríny skříňové, pultové (stolové), obrazové a trezorové.

10. POSTUPY EVIDENCE A ZNAČENÍ PŘEDMĚTŮ

10.1. Evidence

Evidence předmětů je obecně vedena buď v elektronické, nebo v papírové podobě. Pokud je vedena v elektronické podobě, musí být data zálohována na přenosných médiích a vytištěna jako bezpečnostní záloha. Evidence sbírkových předmětů v muzeích a galeriích je dána Zákonem č. 122/2000 Sb. Evidence je dvoustupňová a předmět v jejím rámci získává evidenční číslo.

- **Chronologická evidence** se vede povinně, pokud sbírka obsahuje více jak 3001 předmětů movitých či 11 nemovitých (pokud má sbírka méně předmětů, muzeum volí, kterou evidenci povede, zda chronologickou či systematickou, z vědeckého a právního hlediska by ale bylo lepší vést obě). Předmět je zapsán do přírůstkové knihy bezprostředně po získání, kdy je mu přiděleno přírůstkové číslo, které má tvar pořadové číslo/rok zařazení do sbírky. Dále se zapi-

sují další údaje, které předmět, či soubor předmětů charakterizují, způsob získání a odkaz na doklad o získání.

- Do **systematické evidence** je předmět zapsán po odborném zpracování a vyhodnocení předmětu, nejpozději však do tří let od získání. Předmětu je přiděleno inventární číslo, které vytváří souvislou číselnou řadu podle systému odpovídajícímu charakteru sbírky. Evidence pak obsahuje všechny zjistitelné informace o předmětu.

Pro oblast památkové péče je základem evidence Ústřední seznam kulturních památek, který je souhrnem evidencí všech částí památkového fondu (viz <http://pamatkovykatolog.cz>). Součástí evidence jsou i mobiliární fondy státních hradů a zámků a historické knihovny ve správě Národního památkového ústavu. Mobiliární a historické knihovní fondy jsou evidovány dle vnitřních směrnic NPÚ.³

10.2. Značení předmětů

10.2.1. OBECNÉ ZÁSADY

Označování předmětů inventárními čísly je podmínkou přehledné identifikace předmětů kulturní povahy. Evidenční značení obsahuje údaje pro zajištění identity předmětu, jeho hodnoty, původu (provenience) a fyzického stavu. Poskytuje také údaje o lokaci předmětu v rámci celé sbírky. Musí být zřetelné, trvalé a nesmí poškozovat nebo znehodnocovat předmět. Předchozí historická označení, nápisy, štítky nebo nálepky by měly být na předmětu zachovány⁴. V případě restaurátorského zásahu nebo konzervačního ošetření je třeba značení zdokumentovat, pokud je to možné, sejmut ho a uschovat jako přívazek k předmětu v průhledné fólii. Do zápisu na evidenční kartě pak poznamenat údaj o historickém značení a o provenienci.

Aktuální značení předmětu inventárním číslem je třeba umístit na předmětu tak, aby v žádném případě nepřekrylo např. výrobní značku, signaturu popřípadě předchozí identifikační prvky, přípisy atd. Pokud je předmět složen z více částí, označí se tyto indexem vyjadřujícím jejich vazbu na celek. Označování předmětů by mělo být prováděno vhodným způsobem a vyškolenou osobou. Pokud existují pochybnosti o správnosti metody aplikace značení předmětů, měl by být požádán o konzultaci konzervátor-restaurátor. Ukázky nevhodného značení jsou uvedeny na obr. 10–12.

10.2.2. TRADIČNÍ ZPŮSOB ZNAČENÍ PŘEDMĚTŮ

Zpravidla se inventární číslo umísťuje na předmět buď přímo, nebo na visače (u předmětů, kde by vepsání signatury mohlo poškodit jejich materiálové složení). Štítky by měly být z kvalitního materiálu, který nepoškozuje popisovaný předmět (např. nekyselý papír archivní kvality). Nápis na štítku musí být proveden popisovačem, který je voděodolný a stálý. Obecně se používá černé písmo na světlém podkladě, bílé písmo na tmavém podkladě, případně červené písmo jako alternativa pro oba typy podkladů. Pro zajištění bezpečné vazby mezi předmětem a jeho dokumentací je vhodné pořídit fotografii předmětu s daným značením evidenčního čísla.

3 NPÚ. Směrnice generální ředitelky NPÚ č. XII/2014 – Evidence mobiliárních fondů. Praha: NPÚ ÚP, 2014, 199 s.

4 Požadavek zachovat všechna značení je často problematický. Nutností je zachovat reverzibilní označení, dále historické popisky, nálepky, papírové štítky, papírové nebo kovové přívazky, papírové přípisy, byť se zachovaly jen v torzálním stavu. Dále je nutné ponechat na předmětu všechna razítka nebo vypálené či vyražené značení. Je třeba uchovat štítky Národní kulturní komise, kterými se předměty označovaly v poválečném období. Podmínkou je pořídit průkaznou fotodokumentaci a opis všech značek.

Zapsání signatury inventárního čísla přímo na předmětu musí být zhotoveno technickými prostředky, které zaručují jeho stálost, neoddělitelnost a běžnou neodstranitelnost:

- Neporézní povrch (sklo, glazovaná keramika, kov apod.) – pro signaturu inventárního čísla lze použít akrylovou barvu nebo grafický inkoust (vodou ředitelný, nekyselý). Signatura může být umístěna na čistém povrchu, na izolační mezivrstvě akrylátové pryskyřice, která zabrání prostupu signatury inventárního čísla do struktury materiálu, z kterého je předmět zhotoven. Po zaschnutí pryskyřice je vhodné signaturu překrýt ještě dalším nátěrem. Signaturu lze umístit u spodní zesílené strany předmětu, u plastik na spodní stranu, jsou-li duté na vnitřní nebo zadní stranu. Předměty z drahých kovů, hodiny, osvětlovací tělesa, předměty osobní potřeby apod. je vhodné opatřit visačkou.
- Porézní povrch (dřevo, kost, terakota apod.) – aplikován může být stejný postup, jako je uveden výše. V tomto případě musí být ale vždy použita ochranná izolační mezivrstva akrylátové pryskyřice.
- Textilie je vhodné označit našitou textilní páskou, na kterou je signatura napsána nebo vyšita.
- Předměty z papíru se označují inventárním číslem zapsaným měkkou tužkou na zadní straně v dolním pravém rohu.
- Povrchy lakované nebo malované, stejně tak plasty mohou být velice citlivé vůči použitým materiálům značení, proto vyžadují specifický přístup, který je nutné individuálně konzultovat s konzervátorem-restaurátorem.

Při umísťování inventárního čísla na předmětu je efektivní řídit se jednotným konceptem. V praxi se používá tzv. pravidlo pravé ruky. Například na sedacím nábytku umísťujeme inventární číslo do pravého předního rohu spodní konstrukce sedáku, stejně tak u lehacího nábytku. U odkládacího nábytku bez zásuvek se inventární číslo umísťuje na spodní stranu horní desky do pravého předního rohu. Pokud má nábytek zásuvku – inventární číslo zapíšeme do pravého horního rohu boční části. Závěsné obrazy značíme v pravém dolním rohu slepého (napínacího rámu). Sochařská díla se označují vpravo dole na soklu, menší předměty na spodní straně.⁵

V současné době je vhodné v odůvodněných případech stávající označování předmětů doplnit dalšími ochrannými a evidenčními prvky jako jsou mikrotečky, mikročipy a čárové kódy (kap. 10.2.3.), pro jejichž umístění na předmětu platí výše uvedené.



▲ Obr. 10: Příklad nevhodného označení grafiky fixem (nereverzibilní)



▲ Obr. 11: Příklad nevhodného označení na pohledové straně předmětu



▲ Obr. 12: Nevhodné označení porcelánového předmětu s množstvím historických štítků s různorodým značením

5 VÁCHA, Zdeněk (ed.). *Příručka pro správce a personál památkových objektů*. Brno: Památkový ústav v Brně, 1998. 106 s.

10.2.3. MODERNÍ PROSTŘEDKY PRO OZNAČENÍ PŘEDMĚTŮ

- **Čárový kód** je systém pro automatizovaný systém sběru dat, která jsou předepsaným způsobem kódována do systému různě silných čar a mezer. Umožňují na jedno místo uložit více informací. Kapacita čárového kódu je omezena a zpravidla umožňuje zápis jen základních evidenčních čísel a několika dalších údajů. Čárový kód umožňuje kódovat informace v numerickém, alfanumerickém nebo ASCII kódu. Během doby se vyvinula celá řada kódovacích systémů, z kterých mohou paměťové instituce vybírat. Je nutno brát zřetel na minimální velikost čárového kódu, aby ho mohl přečíst paprsek čtečky (30 × 18 mm). Důležité je, jak velký je předmět, na který bude kód umístěn, resp. jak velké je místo na předmětu, kam bude umístěn kód. Ideální je umístění na nepohledovou část předmětu. Celý systém čárových kódů zahrnuje tyto součásti – řídicí počítač s patřičným softwarem a databází předmětů, tiskárnu čárových kódů, čtečku čárových kódů a samotné čárové kódy u jednotlivých předmětů.
- **QR kódy** (Quick Response Code) jsou v muzejnictví používány hlavně ve výstavách a expozicích, kde nahrazují, nebo duplikují klasické popisky. Pokud má návštěvník u sebe zařízení umožňující číst QR kódy, k čemuž stačí tzv. chytrý telefon, může tak kód přečíst a získat tak případně i více informací, než je na klasické popisce. QR kódy ale mohou být použity i pro evidenci sbírkových předmětů. Celý systém QR kódů má následující části – počítač se softwarem a databází, tiskárnu QR kódů, samotný QR kód a čtečku, kterou lze nahradit mobilním telefonem s patřičnou aplikací.

- **RFID čipy** je rádio frekvenční identifikace (Radio Frequency Identification). Čip umístěný na/v předmětu obsahuje informace o něm, které lze přečíst pomocí speciální čtečky. Systém RFID má následující části – počítač tvořící řídicí a informační systém, čtečku čipů a samotný čip.

Čipy jsou u tohoto systému umísťovány dovnitř předmětu. Je tedy nutno vybrat takové místo, kde čip nebude poškozovat předmět a bude zabráněno jeho vypadnutí a ztrátě. Umísťování čipů by si mělo stanovit každé muzeum vnitřní směrnici podle povahy sbírkových předmětů ve sbírkovém fondu. Výhodou oproti čárovým a QR kódům je to, že čip je zpravidla chráněn před vnějšími vlivy a tedy i poškozením. Další výhodou je také možnost měnit údaje uložené v paměti čipu. U čárových kódů a QR kódů se v případě změny údajů musí starý kód odstranit a na předmět umístit nový, vždy kus po kuse, přičemž hrozí poškození předmětu. U RFID systému stačí z řídicího centra vyslat signál, který přepíše údaje u jednoho čipu, nebo u více čipů najednou.

Při zavádění RFID systému si musí uživatel rozhodnout, zda využije aktivní nebo pasivní čipy a na jaké frekvenci budou pracovat. Aktivní čipy jsou napájeny vnitřní baterií a samy vysílají do okolí signál, který může dosáhnout vzdálenosti až 100 metrů. Jejich nevýhodou je nutná občasná výměna baterií. Aktivní čipy také vyžadují stabilní klima. Pasivní čipy jsou podstatně levnější, avšak mají kratší vzdálenost pro čtení, jen 0,5–10 metrů (dáno používanou technologií UHF). Obecně použití pasivních čipů v praxi převládá a jsou také vhodné i pro použití v muzeích a památkové péči.

11. NAKLÁDÁNÍ S PŘEDMĚTY

11.1. Obecné požadavky

Předměty kulturní povahy mohou být zpřístupňovány odborné i laické veřejnosti za různým účelem. Může být s nimi nakládáno z důvodu jejich vystavování, fotografování, konzervování-restaurování či pouhého přemísťování uvnitř instituce (z depozitářů do pracoven apod.). Pravidla pro nakládání s těmito předměty a jejich soubory

(sbírkami) musí být ošetřena vnitřní směrnici v souladu s platnou legislativou. Součástí této směrnice by měl být *depozitární a badatelský řád* (viz. kap. 7.2.2.4.), *směrnice pro vystavování a krizový plán*. V rámci nakládání s předměty by měly být implementovány požadavky na podmínky prostředí v souladu s kap. 5.

11.2. Vystavování

Vystavování sbírek je přípustné pouze v prostorách, které jsou zabezpečeny proti násilnému vniknutí a krádeži předmětů (kap. 7), požáru (kap. 8) a dalším rizikům v souladu s požadavky na jejich ochranu dle platné legislativy. K tomu patří i zajištění optimálních podmínek teploty a relativní vlhkosti vzduchu, čistoty prostředí a osvětlení (viz. kap. 5). Zájem na ochraně předmětů by měl být vždy nadřazen zájmu na její prezentaci. Na druhou stranu výstavní prostory musí odpovídat obecně závazným předpisům i z hlediska ochrany, bezpečnosti a hygieny návštěvníků a personálu⁶.

Prezentace ve zpřístupněných památkových objektech musí brát v potaz především zákonné normy, které platí pro stupeň ochrany a bezpečnosti samotné historické budovy a mobiliáře v ní umístěného, tj. ve velké většině kulturní nebo národní kulturní památky.⁷

Nutností je detailní znalost podmínek vnitřního prostředí budovy během celého ročního cyklu. Vzhledem k tomu, že v prohlídkových trasách je možné volit při dlouhodobém vystavování mobiliáře především způsob ochrany v duchu zásad preventivní konzervace, je vhodné seznámit se s dostupných archivních a historických pramenů s vnitřním režimem chodu budovy a správy interiérů

v historických dobách a posoudit, do jaké míry je možné na tyto poznatky navázat a vhodně je doplnit novodobými prvky ochrany a bezpečnosti mobiliárních fondů.

Stejně tak samotná prezentace předmětů v prohlídkových trasách by měla vycházet z poznatků o historicky doloženém umístění předmětů v daném interiéru, doplněná o předměty vypůjčené nebo přírůstky, nahrazující mobiliář, který se nedochoval, nebo kterými lze zvýraznit daný instalační záměr.

V mnoha památkových objektech volí způsob prezentace předmětů kulturní povahy několika způsoby:

- V historických interiérech se prezentuje mobiliář pouze během sezóny s maximálním důrazem na autenticitu prostředí.
- Pro výstavy nebo pro prezentaci předmětů, které se svým materiálovým složením řadí mezi velmi citlivé, jsou vybrány místnosti mimo prohlídkovou trasu, které je možné upravit a provozovat celoročně v duchu výstavních expozic včetně instalace technických zařízení pro regulaci klimatu.

Kombinace těchto dvou přístupů zajišťuje optimální způsob prezentace kulturního dědictví a omezuje jejich poškození v nejvyšší možné míře^{8,9}.

6 Metodický pokyn k zajišťování správy, evidence a ochrany sbírek muzejní povahy v muzeích a galeriích zřízených Českou republikou nebo územně správními celky (kraji, obcemi), Ministerstvo kultury ČR, č. j. 53/2001.

7 NPÚ. Metodický pokyn generální ředitelky NPÚ č. X/2011 – Podmínky pro výpůjčky a pronájem mobiliáře jiným orgánům a subjektům. Praha: NPÚ ÚP 2011, 5 s.

8 BOBEK, Karel a kol. *Metodika tvorby interiérových instalací a reinstalací: Odborné a metodické publikace, svazek 40*. 1. vyd. Praha: NPÚ ÚP, 2011. s. 30.

9 OURODOVÁ, Ludmila a kol. *Metodika preventivní péče o historické knihovní fondy ve specifických podmínkách památkových objektů ve správě NPÚ* 1. vyd. České Budějovice: NPÚ, 2015. s. 79.

11.3. Badatelské využívání

Prezenční poskytování předmětů kulturní povahy pro badatelské účely by mělo splňovat veškeré nároky na zajištění ochrany předmětu, odpovídajícím požadavkům při jeho vystavování.

Paměťové instituce by měly zpřístupňovat své fondy i dalším odborníkům a badatelům. I zde musí být na prvním místě zajištěna bezpečnost předmětů (kap. 7, 8). Proto musí mít tyto instituce vypracovány *badatelský řád* (kap. 7.2.2.4.), kde je přesně stanoveno, za jakých podmínek lze předměty zpřístupnit. Předměty se půjčují pro tyto účely

pouze prezenčně a to v badatelně. Badatelna by měla být rovněž zabezpečena patřičným elektronickým a mechanickým bezpečnostním zařízením a každý badatel je evidován podle příslušných zákonů. Předmět musí být vždy před zapůjčením a po vrácení zkontrolován a zapsán jeho stav.

V rámci mobilárních a historických knihovních fondů památkové péče je režim využívání pro badatelské účely dán vnitřními předpisy organizace, které vymezují podmínky, za kterých je možné prezenční poskytování předmětů uskutečnit^{10,11}.

11.4. Zásady manipulace a transportu

Pod pojmem *manipulace* rozumíme jakýkoliv přesun předmětu z místa jeho stálého uložení na jiné místo za předem daným účelem (vystavení, zpřístupnění badatelům, konzervování-restaurování, vědecký výzkum, fotografování, digitalizace). Manipulace s předměty by měla být vykonávána pouze zaškolenými osobami, přičemž by měly být používány pouze bezpečné prostředky a materiály zabráňující pádu a poškození předmětů. Předmět může být rovněž chráněn obalem, případně uložen do pevné přepravy, krabice či bedny.

V případě, že předmět opouští budovu svého trvalého uložení a je převážen do jiné budovy (např. v rámci zápujček na výstavy, k externímu konzervování-restaurování apod.), je jeho manipulace spojena i s *transportem*. Jakákoliv manipulace s předmětem a jeho transport zvyšuje riziko poškození či náhlého zničení předmětu, proto je nutné věnovat této oblasti zvýšenou pozornost. Před započítím jakéhokoliv transportu by měl předmět zkontrolovat konzervátor-restaurátor nebo vnitřními předpisy určená osoba, která posoudí stav předmětu a prověří, zda je předmět transportu schopen. Pokud tomu tak není, může transport zakázat nebo určit podmínky, za kterých může být uskutečněn. Stejně tak není vhodné používat pro převoz předmětů prostředky hromadné dopravy. U předmětů zvláště citlivých nebo cenných je vhodné zajistit transport s doprovodem kurýra (či jiné odpovědné osoby). Způsoby

přepravy jsou dány ČSN EN 16648. Před přepravou předmětu se pořizuje soupis předmětů obsahující jejich názvy, inventární čísla a popisu fyzického stavu (protokol o stavu – *condition report*). U předmětů je poznamenáno, v které transportní bedně, krabici či přepravce bude transportován a jmenovitý seznam je připojen ke každé z nich. Převoz vybraných předmětů (zvláště cennějších nebo pro účely zahraničních zápujček) by měl být pojištěn.

Předmět by měl být opatřen vhodným obalem, který jej chrání proti poškození a okolnímu prostředí, ale zároveň nemá negativní vliv na daný předmět (kap. 5.2.2). Dále by měla být vybrána vhodná bedna, která zajistí pro předmět další ochranu a bezpečnost. Pokud předmět vyžaduje stálé klimatické podmínky při transportu, je nutno použít *klimastabilní bednu*. Mělo by být označeno víko a dno bedny, případně by měla být označena dalšími nápisy jako „křehké“ apod. Samozřejmostí je zabezpečení proti otevření.

Zvolen by měl být dopravní prostředek, který má uzavřený nákladový prostor, aby byl za jízdy předmět chráněn proti vlivům okolního prostředí. Zároveň je nutné vybrat vhodnou, bezpečnou trasu, kde nehrozí transportovaným předmětům velké riziko nebezpečí. Po přivezení předmětů na místo určení jsou předměty vybaleny a zkontrolovány znovu kurýrem či jinou pověřenou osobou, o čemž je učiněn zápis.

10 NPU. *Směrnice generální ředitelky NPÚ č. IV/2011 – Depozitární řád*. Praha: NPÚ ÚP, 2011.

11 NPU. *Směrnice generální ředitelky NPÚ č. XI/201 – Dokumentační sbírky NPÚ* Praha: NPÚ GR, 2014.

LITERATURA

BUCK, Rebecca A., GILMORE, Jean Allman. *The New Museum Registration Methods*. Washington: American Association of Museums, 2001. ISBN 0-931201-31-4.

BUDŇÁKOVÁ, Michaela. DUŠÁTKO, Antonín. *Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů*. Olomouc: ANAG, 2012. ISBN 978-80-7263-756-0.

CEMPÍREK, Václav, KAMPF, Rudolf. ŠIROKÝ, Jaromír. *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2014. ISBN 978-80-263-0710-5.

GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

Guide for the storage and exhibition of archival materials. London: The British Standards Institution, 2012, s. 46. ISBN 978 0 580 71600 3.

HLAVENKA, Bohumil. *Manipulace s materiálem. Systémy a prostředky manipulace s materiálem*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Fakulta strojního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-214-3607-7.

KIC, Pavel. *Dopravní a manipulační stroje I. Základy logistiky*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1723-9.

LÍBAL, Vladimír a kol. *Manipulace s materiálem v textilním průmyslu*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1964.

NĚMEC, Petr. *Informační podpora logistiky podniku*. Brno: Univerzita obrany, 2012. ISBN 978-80-7231-910-7.

NĚMEJC, Jiří. *Projektování manipulace s materiálem*. 3. vyd. Plzeň: Vydavatelství Západočeské univerzity, 1998. ISBN 80-7082-427-1.

PERNICA, Petr a kol. *Arts logistics*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2008. ISBN 978-80-245-1412-3.

Storage. Preprints for UKIC conference, Restoration 91. London: United Kingdom Institute for Coservation, 1991. ISBN 1- 871656-12-5.

VÁCHA, Zdeněk (ed.). *Příručka pro správce a personál památkových objektů*. Brno: Památkový ústav v Brně, 1998. 106 s.

VLK, Radoslav, KUČEROVÁ, Lenka, Cvikl, Zdeněk. OBROUČKOVÁ, Gabriela: *Režim zacházení se sbírkou nebo jednotlivými sbírkovými předměty*. Valašské muzeum v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm 2013. Dostupné z <http://www.vmp.cz/cs/odborna-cinnost/strednedoba-koncepce-rozvoje/strednedoba-koncepce-rozvoje-valasskeho-muzea-v-prirode>

[rode-v-roznove-pod-radhostem-2009-2013/_files/rezim-zachazeni-se-sbirkou.pdf](#).

VLKOVSKÝ, Martin. *Technické prostředky manipulace a skladování*. Brno: Univerzita obrany. Fakulta ekonomiky a managementu, katedra logistiky, 2003, ISBN 978-80-7231-941-1.

Legislativní předpisy

Nařízení vlády č. 378/2001, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Vyhláška 48/1982 Sb. českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

Normativní předpisy

ČSN 26 0001 Dopravní zařízení – názvosloví a rozdělení, 1987

ČSN 26 0002 Manipulace s materiálem – názvosloví, 1983

ČSN 26 7112 (267112) Pravidla přejímky a pohotovosti zařízení s regálovými zakladači a jinými zařízeními, 1994

ČSN 26 7400 Regálové zakladače. Názvosloví, 1991

ČSN 26 9004 Manipulační jednotky názvosloví, 1984

ČSN 26 9010 Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček, 1993

ČSN 26 9015 Skladování. Základní názvosloví, 1982

ČSN 26 9016 Skladování. Názvosloví skladů, 1986

ČSN 26 9017 Skladování. Názvosloví ploch a prostorů, 1987

ČSN 26 9018 Skladování. Technologické a technickoekonomické názvosloví, 1988

ČSN 26 9030 (269030) Manipulační jednotky – Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování, 2017

ČSN 26 9041 Manipulační jednotky. Jednotné modulové řady, 1993

ČSN 26 9505 Regály. Názvosloví a rozdělení, 1983

ČSN 97 7115 Čárové kódy – Označování knih a hudebnin čárovým kódem systému EANUCC, 2002

ČSN 97 7116 Čárové kódy – Označování seriálových publikací čárovým kódem systému EANUCC, 2002

ČSN EN 131-1 ed. 2 (493830) Žebříky – Část 1: Termíny, typy, funkční rozměry, 2016

ČSN EN 1556 Čárové kódy – terminologie, 1999

ČSN EN 15999-1 (961517) Ochrana kulturního dědictví – Směrnice pro vitríny používané pro výstavy a pro dlouhodobé uchovávání sbírkových předmětů – Část 1: Obecné požadavky, 2014

ČSN EN 15946 Ochrana kulturních památek – Zásady pro přepravu, 2012

ČSN EN 16141 Ochrana kulturního dědictví – Doporučení pro řízení vnitřního prostředí - Studijní depozitáře: definice a charakteristické vlastnosti prostorů určených pro uchování a studium kulturních památek, 2013

ČSN EN 16648 Ochrana kulturního dědictví – Způsoby přepravy, 2016

ČSN EN 1649 Čárové kódy – Provozní aspekty ovlivňující čtení symbolů čárových kódů, 2005

ČSN EN 16656 Informační technologie – Radiofrekvenční identifikace pro management – Znaky RFID, 2014

ČSN EN ISO 445 Palety pro manipulaci s materiálem. Slovník, 2014

ČSN ISO 17366 Aplikace RFID v dodavatelském řetězci – Obaly výrobků, 2014

ČSN ISO 17367 Aplikace RFID v dodavatelském řetězci – Označování výrobků tagy, 2014

ČSN ISO 5053 Motorové manipulační vozíky. Terminologie, 2001

ČSN ISO/IEC 15420 Informační technologie – Automatická identifikace a techniky sběru dat – specifikace symboliky čárového kódu, 2012

ČSN ISO 11799 Informace a dokumentace – Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů, 2006

ČSN EN 1143-1 - Bezpečnostní úschovné objekty - Požadavky, klasifikace a metody zkoušení odolnosti proti vloupání - Část 1: Skříňové trezory, ATM trezory, trezorové dveře a komorové trezory

ČSN EN 1627 - Dvěře, okna, lehké obvodové pláště, mřížky a okenice - Odolnost proti vloupání - Požadavky a klasifikace

ČSN 91 6012 (916012) Bezpečnostní úschovné objekty - Požadavky, klasifikace a metody zkoušení odolnosti proti vloupání - Trezory se základní bezpečností

Metodické pokyny

BOBEK, Karel a kol. Metodika tvorby interiérových instalací a reinstalací: Odborné a metodické publikace, svazek 40. 1. vyd. Praha: NPÚ ÚP, 2011. s. 30.

Metodický pokyn k zajišťování správy, evidence a ochrany sbírek muzejní povahy v muzeích a galeriích zřízených Českou republikou nebo územně správními celky (kraj, obcemi), Ministerstvo kultury ČR, č. j. 53/2001.

NPÚ. Směrnice generální ředitelky NPÚ č. IV/2011 – Depozitární řád. Praha: NPÚ ÚP, 2011.

NPÚ. Směrnice generální ředitelky NPÚ č. XI/201 – Dokumentační sbírky NPÚ Praha: NPÚ GR, 2014.

OURODOVÁ, Ludmila a kol. Metodika preventivní péče o historické knihovní fondy ve specifických podmínkách památkových objektů ve správě NPÚ 1. vyd. České Budějovice: NPÚ, 2015. s. 79.

NPÚ. *Pokyn hlavního konzervátora Národního památkového ústavu pro vedení Ústředního seznamu kulturních památek ČR a souvisejících evidencí památkového fondu ČR.* Praha: NPÚ, 2003. 6 s.

NPÚ. *Metodika způsobu evidence vybavení, které je součástí nemovitosti a k dalším otázkám evidence kulturních památek – Metodický doplněk č. 1 k Pokynu k vedení ÚSKP ČR ze dne 1. 1. 2003.* Praha: NPÚ, 2005. 3 s.

NPÚ. *Metodický pokyn generální ředitelky NPÚ č. VI/2011, kterým se upravuje postup pro nakládání s archeologickými nálezy, uloženými dočasně či trvale v NPÚ.* Praha: NPÚ, 2011. 4 s.

NPÚ. *Metodický pokyn generální ředitelky NPÚ č. III/2011, kterým se upravuje evidence nálezů, uloženými dočasně či trvale v NPÚ ve vazbě na zákon o účetnictví č. 563/1991 Sb, v platném znění.* Praha: NPÚ, 2011. 4 s.

NPÚ. *Metodický pokyn generální ředitelky NPÚ č. X/2011 – Podmínky pro výpůjčky a pronájem mobiliáře jiným organizacím a subjektům.* Praha: NPÚ, 2011. 6 s.

NPÚ. *Metodický pokyn generální ředitelky NPÚ č. I/2013 – Reidentifikace movitých kulturních památek (MKP).* Praha: NPÚ, 2013. 8 s.

NPÚ. *Příkaz generální ředitelky NPÚ č. VII./2010 ze dne 11. 8. 2010 – Závazný postup zaměstnanců NPÚ při poskytování informací z Ústředního seznamu kulturních památek České republiky a při poskytování údajů o památkové ochraně a evidenci o věci, která není kulturní památkou.* Praha: NPÚ, 2010. 6 s.

NPÚ. *Příkaz generální ředitelky NPÚ č. XII/2011 ze dne 5. 1. 2012 – k výkonu činností vyplývajících ze zákona č. 71/1994Sb. o prodeji a vývozu předmětů kulturní hodnoty, v platném znění, na pověřených pracovištích Národního památkového ústavu (NPÚ).* Praha: NPÚ, 2012. 8 s.

NPÚ. *Příkaz generální ředitelky NPÚ č. V/2013 ze dne 1. 4. 2013 – závazný postup zaměstnanců NPÚ při reidentifikaci movitých kulturních památek.* Praha: NPÚ, 2013. 1 s.

NPÚ. *Směrnice generální ředitelky NPÚ č. XII/2014- Evidence mobiliárních fondů.* Praha: NPÚ, 2014. 199 s.

NPÚ. *Směrnice generální ředitelky NPÚ č. IV/2016-Inventarizace mobiliárních fondů a sbírkových předmětů evidovaných v CES.* Praha: NPÚ, 2016. 10 s.

NPÚ. *Směrnice generální ředitelky NPÚ č. V/2016-Inventarizace historických knihovnických fondů NPÚ.* Praha: NPÚ, 2016. 6 s.

Příloha č. 1: Působení teploty a relativní vlhkosti vzduchu na vybrané materiály¹

Materiál	Charakteristika poškození	Rizika
Archeologické slitiny mědi	Vysoká RV nad 50 % může způsobit iniciaci nemoci bronzu a zpráškovatění korozních vrstev.	Změny materiálu mohou nastat velmi rychle a vést k úplnému poškození předmětu.
Archeologické železo	Vysoká RV nad 50 % stimuluje korozi kovového jádra. Nálezy s aktivní chloridovou korozi podléhají zvýšené rychlosti koroze již při RH nad 18 %. Nízká RV pod 30 % může ale způsobit zpráškovatění povrchu a jeho případné odlupování.	Hrozí ztráta metalografických informací i úplné poškození předmětu.
Dřevo	Vysoká RV nad 65 % nebezpečí biologického napadení, bobtnání, strukturální změny. Nízká RV pod 40 % – sesychání, praskání, odlupování polychromie. Výkyvy T a RV – strukturální změny, praskání a poškození povrchové úpravy (odlupování polychromie, nadvzdávání intarzie, dýhy apod.).	Praskání, poškození povrchových úprav a zdobení, napadení biologickými škůdci.
Fotografický film	Nízká RV pod 30 % – odlupování a delaminace želatinové a emulzní vrstvy. Trvale vysoká RV nad 50 % – želatinová vrstva měkne a stává se lepkavou, hrozí biodegradace. Vysoká RV nad 50 % a teplota nad 7 °C obecně urychluje chemické poškození barevného obrazu, zejména acetylcelulózových a nitrocelulózových filmů.	Trvalá poškození filmů (např. zkrěhnutí nebo křabatění), zablokování filmových kotoučů (přilepení želatinové vrstvy k obalu nebo k další částem filmu). Poškození emulzní vrstvy růstem plísní. Výskyt octového syndromu u acetátových filmů. Ztráta informací a výpovědní hodnoty.
Fotografie	Vysoká teplota – blednutí barev, urychlování degradace (např. za vzniku octového syndromu). Nízká RV pod 20 % způsobuje sesychání jednotlivých částí fotografického obrazu. Vysoká RV nad 50 % urychluje hydrolyzu fotografických záznamů na acetylcelulózové a nitrocelulózové podložce. Obrazové stříbro (se zbytky chemických látek) podléhá redox reakcím, vznikají tzv. stříbrná zrcátka, sulfidy, ztráta průhlednosti skleněných negativů. Vysoká RV nad 70 % umožňuje růst mikroorganismů, měknutí a slepování želatinové vrstvy. Fluktuační teploty a RV – nebezpečí vzniku kondenzace, pnutí, deformací, vysychání a praskání fotografické vrstvy.	Ztráta fyzikálních vlastností, křehnutí a deformace materiálu, delaminace vrstev, slepování fotografií. Ztráta informací a výpovědní hodnoty.
Kámen	Výkyvy teploty a RV – krystalizace a výkvěty solí (poškození vlivem krystalizačních tlaků), hydratace jílových minerálů, zpráškovatění, povrchu, odlupování vrstev.	Ztráta povrchu, destrukce.
Keramika	Vysoká RV nad 65 % – koroze kovových součástí, hydrolyza lepidel na bázi polyvinylacetátu a jejich napadení mikroorganismy. Výkyvy T a RV – pohyb solí a jejich výkvěty (zejména u keramiky porézní nebo s narušenou glazurou na povrchu), destrukce materiálu. Nízká RV (pod 40 %) – výkvěty solí, odlupování vrstev.	Částečná nebo úplná ztráta předmětu. Poškození glazur, nebo ztráta mechanických vlastností u nasákových střepeů při vysoké RV.

Materiál	Charakteristika poškození	Rizika
Kůže/useň	<p>Vysoká T nad 20 °C urychluje chemické poškození; oxidaci proteinů a konzervačních složek např. taninů vedoucí ke ztrátě stability; ztvrdnutí materiálu, možnost uvolňování polutantů.</p> <p>Vysoká RV nad 60 % – rozvoj plísní, intenzivnější reakce s kyselými polutanty (červený rozpad – rudnutí povrchu a jeho zpráškovatění).</p> <p>Nízká RV pod 35 % – křehnutí, ztráta pružnosti.</p>	<p>Strukturální poškození, zbarvení povrchu vlivem napadení plísněmi, ztráta výpovědní hodnoty předmětu. Mechanická deformace smrštěním nebo bobtnáním, iniciace koroze kovových částí.</p>
Minerály	<p>Nevhodná hodnota RH může způsobit výkvěty solí, hydrataci, korozi, rozpad minerálů.</p> <p>Vysoká RV nad 60 % urychluje oxidaci a hydrataci minerálů obsahující pyrit a markazit (za vhodnou horní hranici je považována RV 55 %). Uvolňování polutantů při hydrolyze.</p>	<p>Nevratné chemické změny, ztráta morfologických znaků, změna barvy, praskání a úplné poškození předmětu.</p>
Paleontologické sbírkové předměty	<p>Vysoká RV nad 60 % urychluje rozpad jílových minerálů, oxidaci a hydrataci pyritu a markazitu.</p> <p>Nízká RV pod 35 % způsobuje sesychání, delaminaci vrstev jílových minerálů a jejich rozpad.</p> <p>Fluktuační RV – urychlování mechanického poškození.</p>	<p>Částečná nebo úplná ztráta předmětu.</p>
Papír	<p>Vysoká RV nad 65 % zvyšuje riziko biologického poškození a hydrolytického rozkladu.</p> <p>Nízká RV pod 30 % – ztráta mechanických vlastností, křehnutí.</p> <p>Snížení rychlosti poškození kyselého papíru a papíru obsahující železagalové inkousty vyžaduje obecně nižší hodnoty teploty i RH.</p>	<p>Zkřehnutí papíru vlivem hydrolyzy nebo oxidace, barevné změny vlivem chemického nebo fotochemického poškození; mechanické poškození způsobující ztrátu informací a vypovídající hodnoty předmětu.</p>
Pergamen	<p>Vysoká teplota vyvolává strukturální změny kolagenu a jeho tendenci želatinizovat.</p> <p>Nízká teplota pod 0 °C vyvolává strukturální změny kolagenu.</p> <p>Vysoká RV nad 65 % zvyšuje riziko biologického poškození.</p> <p>Nízká RV pod 30 % – tvrdnutí, deformace, praskání pergamenu, sprášování barev a inkoustů ap.</p> <p>Fluktuační RV – strukturální poškození, sprášování barev a inkoustů ap.</p>	<p>Nevhodné podmínky způsobují trvalá poškození, vedoucí ke ztrátě informací a vypovídající hodnoty předmětu.</p>
Plasty	<p>Vysoká T – může vyvolat tečení nebo deformaci plastů s nízkou teplotou skelného přechodu Tg (PE, PP, syntetické kaučuky, měkčené PVC).</p> <p>Nízká T – může vyvolat deformace u materiálů s vyšší Tg (např. křehnutí akrylových barev).</p> <p>Vysoká RV – u polymerů polárního charakteru (např. kasein-formaldehyd tj. galalit, deriváty celulózy) hodnoty nad 40 % způsobují jejich poškození vlivem hydrolyzy.</p> <p>Nízká RV – může způsobit rozměrové změny u plastů absorbujících vodu (např. polyamid).</p>	<p>Blednutí barvených plastů, ztráta pružnosti zejména pěnových plastů, delaminace povrchu, žloutnutí a hnědnutí. Kompozitní předměty se mohou rozpadat. Migrace plastifikátorů může ovlivnit předměty (zejm. měkčené PVC), které jsou v kontaktu s danými plasty.</p>
Sklo	<p>Fluktuační RV způsobuje chemické poškození zejména nestabilních skel (např. středověká skla) – vymývání alkalických složek, vnik irizujícího povlaku, koroze skla, příp. vznik trhlin a praskání.</p> <p>Nízká RV – lokální vysychání a praskání.</p>	<p>Částečná nebo úplná ztráta předmětu. Od lupování povrchu.</p>
Slitiny kovů (mimo archeologické kovy)	<p>Vysoká RV nad 70 % způsobuje korozi zejména u slitin železa a mědi (zejména u soli a prachem kontaminovaných předmětů, při kontaktu s různými kovy, leštěných povrchů s otisky prstů, apod.).</p> <p>V přítomnosti polutantů může koroze probíhat i při nižší RV, např. slitiny olova, zinku a bismutu korodují vlivem organických kyselin, stříbro za přítomnosti sulfanu nebo karbonylsulfidu.</p>	<p>Změna povrchu předmětu. Černání stříbra, delaminace stabilizovaných korozních vrstev, iniciace růstu plísní na konzervačních prostředcích (tuky, tanát, přírodní oleje).</p>

Materiál	Charakteristika poškození	Rizika
Slonovina	<p>Fluktace RV – slonovina je velmi citlivá na změny RV (je velice hygroskopická a anizotropní). Praská vívem napětí vytvářejícího se kontrakcí a expanzí materiálu v návaznosti na okolní RV. Nízká RV – mohou vznikat výkvetly krystalů fosforečnanu hořečnatého, které poškozují barevnou vrstvu na povrchu.</p>	<p>Vznik prasklin, poškození předmětu. Odlupování barevné vrstvy a ztráta povrchové výzdoby.</p>
Smalty (emaily)	<p>Vysoká RV urychluje chemické poškození a způsobuje korozi kovu s následným odlupováním a poškozením smaltu. Výkyvy RV a T způsobují vymývání alkalických složek smaltu a jejich krystalizaci na povrchu, vznik trhlin a praskání, odlupování od povrchu. Prudké výkyvy T mohou být nebezpečné i z důvodu rozdílné dilatace skloviny a kovové podložky.</p>	<p>Částečná nebo úplná ztráta předmětu.</p>
Textil	<p>Vysoká RV nad 65 % – nebezpečí bobtnání vláken, hydrolytická degradace, napadení mikroorganismy (plísně), koroze kovových součástí (zejména slitin železa a mědi). Nízká RV pod 40 % – křehnutí vláken a nebezpečí jejich poškození při manipulaci (na druhou stranu nízká vlhkost snižuje riziko blednutí vívem světa, napadení hmyzem apod.). Vysoká T – urychlování chemických reakcí (např. kyselá hydrolyza); obecně nižší hodnoty T jsou prospěšné, rizikem jsou náhlé změny T spojené s nebezpečím vzniku kondenzátu na povrchu.</p>	<p>Změna mechanických vlastností, urychlování blednutí barev, napadení biologickými škůdci.</p>
Závěsné obrazy (tradiční techniky malby na plátně, dřevě, papíru, kovu a jiném podkladu)	<p>Vysoká RV nad 65 % – hydrolytická degradace materiálu, zvětšení objemu, bobtnání hygroskopického materiálu, změny struktury. Nízká RH pod 45 % – sesychání, praskání, vznik krakeláže, uvolňování a opadávání malby. Výkyvy T a RV – nevratné fyzikální a chemické změny materiálů – změny struktury a vlastností nosné podložky i malby rozkladnými reakcemi, degradace povrchové úpravy, malby, zlacení, podkladu apod. Vysoká T – nad 25 °C – negativní změny objemu, tvaru, struktury, barevnosti. Nízká T pod 15 °C – devastující kontrakce, zkrěhnutí a praskání a ztráta adheze barevné vrstvy.</p>	<p>Iniciace opakovaného degradačního procesu zrychlujícího se s časem. Degradace materiálu nosné podložky, podkladu malby, barevných vrstev i laku, ztráta mechanických vlastností i chemické stability riziko biodegradace.</p>
Závěsné obrazy (moderní techniky 20. a 21. stol.)	<p>Vysoká RV nad 65 % – hydrolytická degradace, bobtnání, změny struktury, nízká RV pod 45 % – sesychání, praskání, krakeláž, uvolňování a opadávání malby. Výkyvy T a RV – nevratné fyzikální a chemické změny materiálů – termodynamická nerovnováha, krystalizace, autooxidace, síťování polymerních řetězců, strukturální změny, rozpad povrchové úpravy, malby, výtvarných aplikací různých materiálů apod. Vysoká T – nad 25 °C termo-oxidativní procesy, změny objemu, tvaru, struktury, barevnosti, nízká T pod 15 °C – devastující zkrěhnutí, smrštění a praskání malby, ztráta adheze jednotlivých vrstev.</p>	<p>Iniciace nespočetného opakování procesu znehodnocení. Degradace materiálu nosné podložky, poškození malby a zejména kombinovaných technik. Zvýšené riziko napadení biologickými škůdci.</p>

Poznámky k příloze č. 1:

1 – Informace obsažené u jednotlivých materiálů byly upraveny dle PAS 198:2012, Specification for managing environmental condition for cultural collections.

Příloha č. 2: Vhodnost materiálů pro kontakt (i nepřímý) s předměty kulturní povahy při jejich využití ve vnitřním prostředí

Využití	Vhodné Bez omezení	Méně vhodné Materiály používané dočasně, například pro transport	Nevhodné Materiály, které mohou způsobit poškození předmětů kulturní povahy
Konstrukční materiály (např. úložné systémy, vitríny apod.)	Sklo Kovy (hliník, ocel korozivzdorná a pozinkovaná, ocel opatřená vypalovaným lakem) Vysokotlaké lamináty (HPL) Akrylát	Nekyselé dřevo a produkty ze dřeva (OSB desky – laminované, fóliované plastem, ECO překližky) se sníženou emisí VOC ¹	Kyselé druhy dřeva a produkty ze dřeva (dub, kaštan, cedr, dřevotříska, překližky lepené fenolformaldehydovými lepidly)
Nátěry a povlaky	Akrylové nátěry Polyuretany na bázi vody Obecně nátěry se sníženým uvolňováním VOC ¹	Šelaky, epoxidové nátěry	Olejové, alkydové a polyvinylacetátové barvy
Obalové materiály – plasty (nebarvené)	Polyetylen fólie (také bariérové obsahující Al, Cu) Polyetylen tereftalát Polyakryláty Polypropylénové fólie (také bariérové obsahující Al, Cu)		Všechny vysoce měkčené a chlorované plasty (např. polyvinylchlorid)
Obalové materiály – pěny (nebarvené)	Polyetylenové Nebarvený polystyren Polypropylénové	Polystyren	Polyuretanové pěny ²
Obalové materiály – papír	Nekyselé papíry (pH neutrální, popř. s alkalicou rezervou), archivní papíry Obalové materiály laminované hliníkem (bariéra)	Běžné balicí papíry	Novinový papír
Obalové materiály – textil	Nebarvená bavlna, len Některé druhy polyesterů Nylon Tkaniny a netkané textilie z polypropylenu		Vlna, živočišná vlákna Textil obsahující barviva na bázi síry, nebo s obsahem halogenů Textil s úpravou formaldehydem
Těsnění	Neutrální silikonové těsnění Polyetylenové a silikonové pěny (neutrální) Teflon	Guma odolná chemikáliím (EPDM) Polyuretan	Vulkanizovaná guma obsahující síru

Poznámky k příloze č. :

¹ VOC – těkavé organické látky. Nutné obecně používat materiály s nízkou emisivitou.

² Polyuretanové pěny jsou nevhodné z hlediska uvolňování plynů při polymerizační reakci a následného objemového rozpínání, naopak vodou ředitelné nátěrové systémy na bázi polyuretanu jsou vhodné.

Příloha č. 3: Přehled nejčastěji se vyskytujících druhů škodlivého hmyzu, jejich detekce a sanace

Hmyz	Rizikový materiál	Detekce	Druh poškození	Aktivita a životnost, rizikové vývojové stadium	Možnosti sanace
Červotoče dřevokazné (červotoč umrlčí a páskovaný)	Dřevo, proteinové kílhy, papír	Požerové stopy, požerové kanálky o velikosti přibližně do 3 mm průměru	Mechanické, často se v kanálích usazují dřevokazné houby.	Jaro až podzím, hmyz zazimuje a dožívá se jednoho až tří let, aktivní je zejména v noci, škodí pouze larvy	Hubení teplem, inertní atmosférou, mikrovlnami a ionizujícím zářením, kontaktní nebo požerové insekticidy např. cypermetrin
Tesařík krovový	Dřevo	Požerové stopy, požerové kanálky o velikosti přibližně nad 3 mm průměru	Mechanické, často se v kanálích usazují dřevokazné houby, napadá zejména jehličnaté dřevo	Jaro až podzím, hmyz zazimuje a dožívá se dvou až čtyř let, škodí pouze larvy.	Hubení teplem, inertní atmosférou, mikrovlnami a ionizujícím zářením, kontaktní nebo požerové insekticidy např. cypermetrin
Mol šatní	Textil – zejména živočišná vlákna (vlna)	Požerové stopy, zbytky kokonu, výměšky, mrtvá těla dospělého hmyzu; feromonové, lepidivé nebo světelné lapače nad zemí v blízkosti napadaného materiálu	Výrazná ztráta mechanické soudržnosti textilní vazby, znečištění textilní metabolickými produkty	Je schopný působit celoročně, vyskytuje se ale běžně od zimy do jara, noční aktivita, škodí pouze larvy, dožívá se jednoho roku.	Chemické plynování nebo postřik, vymražování, hubení teplem, inertní atmosférou
Rybenka domácí	Papír, materiál bohatý na sacharidy a proteiny	Požerové stopy, mrtvá těla dospělého hmyzu; lepidivé mechanické lapače na zemi v rozcích monitorované místnosti	Požerové stopy, znečištění papíru metabolickými produkty	Je schopný působit celoročně, noční aktivita, dožívá se přibližně jednoho roku a vyskytuje se jenom v místech s vysokou RV.	Chemický postřik, požerové insekticidy, nebo plynování, lepidivé a mechanické pasti.
Kožojed obecný	Kůže, kožesína, useň, vlna, hedvábí, rohovina	Požerové stopy, lepidivé a mechanické lapače v blízkosti napadaného materiálu, světelné lapače dospělých jedinců	Požerové stopy, znečištění metabolickými produkty	Je schopný působit celoročně, škodí pouze larvy, dožívá se jednoho až dvou let.	Vymražování, hubení inertní atmosférou, aplikace chemických přípravků postříkem nebo plynováním
Mravenci	Veškerý přírodní materiál	Pozorovatelný výskyt živého hmyzu, tvorba tranzitních kanálů vedoucích do kolonie, lepidivé a požerové hormonální lapače na trase migračních kanálů	Požerové stopy, migrační kanály, zdroj VOC (kyselina mravenčí)	Jaro až podzím, škodí dospělý hmyz, některé adaptované druhy mohou působit celoročně, královna se dožívá několika let podle druhu.	Hormonální, požerové nebo lepidivé lapače, chemický postřik nebo plynování, ve dřevě se sanují podobně jako červotoč, cílem sanace je zahubení královny.
Švábi	Veškerý přírodní materiál, zejména mikrobiálně napadený	Požerové stopy, výskyt mrtvých dospělých jedinců, výměšky a zbytky kokonů a obalů vajíček charakteristického vzhledu; požerové a lepidivé pasti v blízkosti potravy na zemi	Požerové stopy, znečištění metabolickými produkty	Je schopný působit celoročně, noční aktivita, dlouhověký hmyz, dožívá se až čtyř let, škodí všechna vyvojová stádia.	Hormonální, požerové nebo lepidivé lapače, chemický postřik nebo plynování, vysoká odolnost vůči ionizujícímu záření a nepříznivým podmínkám

Příloha č. 4: Dotazník pro stanovení rizika krádeží v paměťových institucích

Zkoumaná oblast I – Kontrola vnějšího perimetru

Poloha a okolí budovy			
Lokace objektu	v městské zástavbě v komplexu budov	v městské zástavbě osamoceně	mimo obydlenu část města/obce
Body	1	0	-1
Podlaží uložení předmětu	přízemí nebo suterén	první patro	vyšší než první patro
Body	-1	0	2
Okna a jiné možné vstupy pro průnik do prostor uložení předmětů	již v přízemí	od 1. patra	výše než 1. patro
Body	-1	0	1
Osvětlení budovy	po celém perimetru	částečně ve vytipovaných místech	není nebo se neprovozuje
Body	2	0	-2
Přístup na střechu budovy	snadný bez nutnosti překonat mechanické překážky	částečně ve vytipovaných místech	komplikovaný přes mechanické překážky
Body	-2	0	2
Střežení střechy budovy	po celém perimetru	částečně ve vytipovaných místech	není nebo se neprovozuje
Body	2	0	-2

Ochrana vnějšího perimetru budovy			
Kontrola vstupu do perimetru budovy?	ano	ne	
Body	2	-3	
Elektronická detekce neautorizovaného vstupu do perimetru?	prostřednictvím detekčního systému a CCTV	prostřednictvím detekčního systému	prostřednictvím detekčního CCTV
Body	4	2	1
Oplocení budovy?	ano	ne	částečně
Body	3	-1	0
Masivní vnější mříže nebo jejich ekvivalent v přízemí a v prvním patře instalovány?	ano	ne	částečně
Body	2	0	1
Každodenní střežení vstupů z perimetru pomocí CCTV nebo stálou ostrahou na místě?	24 hodin, 7 dní v týdnu	pouze po zavírací hodině	není
Body	4	3	-2

Použitý stavební materiál budovy			
Stavební konstrukce stěn objektu	lehká (duté cihly, dřevo)	střední (tvárnice, dřevo a sklo)	pevná (beton, plné cihly, železobeton, kámen)
Body	-4	0	2

Pořádek v okolí budovy			
Je okolí budovy udržováno v čistotě např. bez skladování nepotřebného materiálu?	ano	ne	občasný výskyt
Body	2	-2	-1

Dopravní prostředky a jejich kontrola			
Je vjezd do prostor instituce možný pouze po předchozí kontrole?	ano	pouze po zavírací hodině	ne
Body	3	-1	-3
Je vjezd do prostor instituce možný pouze po předchozí kontrole a otevření mechanické bariéry?	ano	pouze po zavírací hodině	ne
Body	5	1	-1
Je každý vjezd do prostor instituce zaznamenán s možností identifikace řidiče a jeho spolujezdců?	ano	pouze po zavírací hodině	ne
Body	2	0	-2
Je omezeno parkování v bezprostředním okolí instituce?	ano	pouze po zavírací hodině	ne
Body	1	0	-1

Celkový počet bodů za příslušnou oblast je prostý součet všech vybraných bodů. Interpretace této hodnoty do hodnocení úrovně ochrany kontrolou vnějšího perimetru byla stanovena následovně:

Úroveň ochrany	Velmi dobrá	Dobrá	Dostatečná	Nedostatečná	Katastrofální
Nasbíraný počet bodů	30 – 40	26 – 29	8 – 25	2 až 7	méně než 2

Pro objekty, kde jsou uloženy předměty kulturní povahy, je akceptovatelná úroveň ochrany pro všechny zkoumané oblasti minimálně na stupni „Dostatečná“.

Zkoumaná oblast II – Kontrola vnitřního perimetru

Mechanické zábrany					
Okna a vstupy do budovy jsou opatřeny signalizací otevření	ano	ne	částečně v kritických místech		
Body	3	-1	1		
Okna a vstupy do budovy opatřené signalizací rozbití	ano	ne	částečně v kritických místech		
Body	3	-1	1		
Vnitřní mříže nebo jejich ekvivalent	ano	ne	částečně v kritických místech		
Body	4	-2	0		
Bezpečnostní dveře	po celém perimetru	částečně ve vytipovaných kritických místech	nejdou		
Body	2	1	0		
Odolnost materiálu mechanických zábran (mříží, žaluzií, okenic) proti jejich eliminaci	výborná	velmi dobrá	průměrná	nízká	nedostatečná
Body	5	3	1	0	-3

Střežení vnitřního pláště budovy				
Střežení vnitřního pláště budovy pomocí CCTV nebo stálou ostrahou na místě?	ano - kontinuálně	ano - částečně na kritických místech	není	
Body	4	3	0	
Integrace plášťové EZS do ostatních BTS (automatické rozsvícení, spuštění CCTV)	ano	částečně	není	
Body	2	1	0	
Režim komplexní plášťové ochrany	24 hod, 7 dní v týdnu	pouze po zavírací hodině	není	
Body	5	1	-2	
Složení elektronických prvků detekce	střežení otevření, otřesu, tříštění a pohybu s antimaskingem	střežení otevření, otřesu, tříštění a pohybu bez antimaskingu	pouze střežení pohybu	není
Body	3	2	1	0
Fyzická ostraha vnitřního pláště budovy	neustálá	občasné pochůzky	není	
Body	5	2	-1	

Interpretace celkového počtu bodů za oblast II byla stanovena následovně:

Úroveň ochrany	Velmi dobrá	Dobrá	Dostatečná	Nedostatečná	Katastrofální
Nasbíraný počet bodů	25 – 36	20 – 24	18 – 23	11 až 17	méně než 11

Zkoumaná oblast III – vnitřní prostorová ochrana

Střežení vnitřního prostoru budovy			
Střežení všech prostor budovy	ano	částečně	není
Body	5	1	-2
Integrace plášťové EZS do ostatních BZTS (osvětlení, CCTV)	ano	částečně	není
Body	2	1	0
Režim prostorové ochrany	24 hod, 7 dní v týdnu	pouze po zavírací hodině	není
Body	5	3	-2
Složení elektronických prvků detekce	střežení otevření, otřesu, tříštění a pohybu s antimaskingem	střežení otevření, otřesu, tříštění a pohybu bez antimaskingu	pouze střežení pohybu
Body	3	2	1
Fyzická ostraha prostoru budovy	neustálá	občasné pochůzky	není
Body	5	3	0
Depozitáře, trezory a veřejně nepřístupné prostory pod neustálým el. střežením	ano	ne	
Body	5	0	

Interpretace celkového počtu bodů za oblast III byla stanovena následovně:

Úroveň ochrany	Velmi dobrá	Dobrá	Dostatečná	Nedostatečná	Katastrofální
Nasbíraný počet bodů	20 – 25	16 – 19	14 – 18	10 až 14	méně než 10

Zkoumaná oblast IV – Předmětová ochrana v expozicích

Mechanické zábrany				
Mechanické zabezpečení obrazů v expozicích	obrazy přišroubovány speciálními vruty	obrazy přišroubovány běžnými vruty	obrazy volně pověšeny	
Body	2	1	-1	
Vzdálenost návštěvníka před obrazy v expozicích je přesně vymezena a kontrolována (elektronicky nebo ostrahou)	ano	částečně	ne	
Body	3	2	0	
Mechanické zabezpečení trojrozměrných předmětů v expozicích	předměty v zabezpečených vitrínách	předměty mechanicky připevněny	pod předměty signalizační terčíky	předměty volně položeny
Body	3	2	1	-1

Elektronické střežení předmětů			
Neoprávněná manipulace signalizována aktivací čidla okamžitě ostraze	ano, adresou předmětu	ano, adresou místnosti	není
Body	3	2	0
Signalizace předmětové ochrany propojena s CCTV (spuštění příslušné kamery v případě poplachu)	ano	ve vybraných částech expozice	není
Body	3	2	0

Interpretace celkového počtu bodů za oblast IV byla stanovena následovně:

Úroveň ochrany	Velmi dobrá	Dobrá	Dostatečná	Nedostatečná	Katastrofální
Nasbíraný počet bodů	9 až 14	7 až 8	4 až 6	2 až 3	méně než 2

Zkoumaná oblast V – Organizační opatření

Dlouhodobé a střednědobé činnosti					
Provádí instituce analýzu rizik (např. formou obhlídky objektu a vyhodnocením výskytu ohrožení)?	kontinuálně nebo v pravidelných intervalech, nejméně jednou za měsíc	kontinuálně nebo v pravidelných intervalech, nejméně jednou za měsíc	kontinuálně nebo v pravidelných intervalech, nejméně jednou za pět let	kontinuálně nebo v pravidelných intervalech, nejméně jednou za deset let	ne
Body	4	3	2	1	-1
Má instituce plán prevence a ochrany (emergency plan) vč. plánu evakuace předmětů kulturní povahy v tištěné formě?	na každém pracovišti	na ředitelství	nemá žádný		
Body	3	1	-1		
Má instituce v tištěné formě depozitární řád (omezení vstupu atd.)?	ano	ne			
Body	2	0			
Má instituce v tištěné formě směrnici provozu a užívání všech instalovaných bezpečnostních technických systémů - dále BTS (EZS, CCTV, ACS,...)?	ano	ne			
Body	2	0			
Je prováděna pravidelná aktualizace plánů prevence a ochrany (plánů pro řešení mimořádných událostí) a dalších směrnic – jména, spojení?	jednou za rok a méně	jednou za dva roky	jednou za pět let	jednou za deset let	více než jednou za deset let
Body	4	3	2	0	-1
Má instituce vlastního zaměstnance, odpovědného za její bezpečnostní systém s odpovídajícím rozsahem pravomocí?	ano	ano s akumulovanou funkcí	ne		
Body	4	2	0		
Má instituce jasně stanovená pravidla pro opatření v případě zjištění krádeže?	ano	ne			
Body	3	0			
Má každý pracovník muzea určenou svoji úlohu při zjištění krádeže?	ano	jen na úrovni vedoucích oddělení	ne		
Body	3	2	0		
Jsou organizovány schůzky se složkami záchranného systému (PČR, HZS)?	ano, pravidelně nejméně jednou za rok	ano, ale jen dle aktuální potřeby	nejsou vůbec		
Body	4	3	0		
Jsou prováděna pravidelně cvičení připravenosti muzea pro případ zjištění pokusu o krádež nebo vykonané krádeže?	ano, nejméně jednou za rok	ano, nejméně jednou za 5 let	nejsou		
Body	4	2	0		
Jsou pravidelně prováděny revize instalovaných bezpečnostních signalizací (EZS, CCTV, ACS)?	ano, každý měsíc vlastními zaměstnanci obhlídkou, nejméně jednou za rok odborně dodavatelem	ano, nejméně jednou za rok, ale pouze dodavatelem	nepravidelně, pouze v případě poruchy dodavatelem	nejsou - některé systémy jsou nefunkční, bez reakce odpovědných pracovníků	
Body	4	3	1	-3	

Každodenní činnosti				
Provádí se kontrola veřejných prostor muzea před jejich otevřením a po uzavření?	ano	ne		
Body	3	-2		
Potvrzuje se tato kontrola podpisem kontrolujícího?	ano	ne		
Body	1	0		
Jsou návštěvníci seznámeni s pravidly chování v muzeu (fotografování, jídlo, pití, ...)?	ano	ne		
Body	1	0		
Je prováděna pravidelně kontrola přenosových cest poplachových událostí?	ano	ne		
Body	4	0		
Jsou kontrolovány dopravní prostředky při vjezdu a výjezdu z budov?	ano	ne		
Body	3	0		
Provádí se kontrola činnosti strážní a dozorcí služby?	ano - denně	ano – namátkově týdně	ano – namátkově měsíčně	ne
Body	3	2	1	-2
Je požadováno u pracovníků vykonávajících strážní a dozorcí službu prověření nejméně na stupeň „Vyhrazeno“?	ano	ne		
Body	3	-1		
Jsou předměty kulturní povahy bez výjimky 24 hod střeženy (elektronicky nebo fyzicky)?	ano	ne		
Body	5	-3		
Existuje u vybraných předmětů v expozicích stálé 24 hod. střežení?	ano	ne		
Body	4	0		
Je konstantně sledováno a vyhodnocováno dění kolem budovy muzea?	ano	ne		
Body	2	0		
Je zavedena průkazná evidence kontroly vstupu do depozitářů?	ano	ne		
Body	4	-2		
Je veden deník strážní a dozorcí služby?	ano	ne		
Body	1	0		
Je veden deník bezpečnostních technických systémů (i jako součást deníku strážní a dozorcí služby)?	ano	ne		
Body	1	0		
Je zavedena každodenní kontrola vydávání klíčů?	ano	ne		
Body	3	-2		
Je zaveden režim kontrolovaného pořizování duplikátů?	ano	ne		
Body	3	-1		

Centrální pracoviště ostrahy			
Má instituce centrální pracoviště ostrahy objektů, kde je sledován nepřetržitě stav jednotlivých BZTS?	na každém pracovišti	na ředitelství	nemá žádný
Body	5	4	0
Jsou jednotliví pracovníci ostrahy propojeni komunikačními prostředky?	ano, všichni ve službě	pouze vybraní	ne
Body	4	2	0
Je funkce jednotlivých BZTS smysluplně integrována?	ano	částečně	ne
Body	2	1	0

Interpretace celkového počtu bodů za oblast V byla stanovena následovně:

Úroveň ochrany	Velmi dobrá	Dobrá	Dostatečná	Nedostatečná	Katastrofální
Nasbíraný počet bodů	50 – 87	40 – 49	30 – 39	20 – 29	méně než 20

Zkoumaná oblast VI – Spolupráce s intervenčními jednotkami

Organizační aspekty					
Prostorová a plášťová ochrana elektrické zabezpečovací signalizace po aktivaci napojena přímo na PCO	ano, na PCO PČR	ano, na PCO smluvní bezpečnostní agentury	ne, napojena pouze na místo trvalé obsluhy v objektu	ne, napojena pouze na místní sířenu	není napojena na žádný výstup
Body	5	4	3	1	-2
Případné opomenutí aktivace EZS signalizováno	ano	ne			
Body	5	-1			
Předmětová ochrana elektrické zabezpečovací signalizace po aktivaci napojena přímo na PCO nebo jiný výstup	ano, na PCO PČR	ano, na PCO smluvní bezpečnostní agentury	ne, napojena pouze na místo trvalé obsluhy v objektu	ne, napojena pouze na místní sířenu	není napojena na žádný výstup
Body	3	2	1	0	-1
Má organizace uzavřenou smlouvu o zásahu s intervenčními jednotkami s jasně stanovenou součinností při zásahu	ano	ne			
Body	3	0			

Dojezdové časy intervenčních jednotek				
Smluvní dojezd intervenčních jednotek	do 5 min	do 10 min	do 60 min	není určen
Vyplňte zaškrtnutím (plus příp. komentář)	5	3	1	0

Interpretace celkového počtu bodů za oblast VI byla stanovena následovně:

Úroveň ochrany	Velmi dobrá	Dobrá	Dostatečná	Nedostatečná	Katastrofální
Nasbíraný počet bodů	14 – 21	11 až 13	7 až 10	5 až 7	méně než 5

Celkové hodnocení rizika krádeže objektu

Všech 6 hodnocení nám určuje pořadí jednotlivých oblastí k řešení. Samozřejmě nejdříve je třeba řešit ty oblasti, kde je úroveň ochrany nejnižší (katastrofální nebo nedostatečná).

Pro výpočet rizika krádeže celého zkoumaného objektu nejprve každému z 6 hodnocení úrovně ochrany přiřadíme následující počet bodů následovně:

Hodnocení úrovně ochrany	Velmi dobrá	Dobrá	Dostatečná	Nedostatečná	Katastrofální
Počet bodů pro výpočet rizika	5	4	3	1	0

Celkové riziko krádeže pro zkoumaný objekt se následně vypočte jako prostý součet dosažených bodů z předchozí tabulky, zpracované pro každou z šesti hodnocených oblastí.

Riziko krádeže celého objektu pak určíme následovně:

Dosažený počet bodů	Riziko
25 – 30	Zanedbatelné
20 – 24	Nízké
15 – 19	Střední
11 až 14	Vysoké
méně než 11	Katastrofální

Příloha č. 5: Dotazník pro zjištění rizika poškození objektů pamětových institucí požárem

ČÁST A. HODNOCENÍ POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ

1. Převažující stavební materiál budovy [....]

Při použití různých materiálů se uvažuje nejvyšší počet bodů

- Litý beton, panel, kámen (2)
- Cihla, tvárnice (YTONG apod.) (4)
- Kov a kovová konstrukce (5)
- Kombinace skla a kovu, polykarbonát (6)
- Dřevo, dřevotříska (7)
- Jiné (např. plasty apod.) (8)

2. Krytina střechy [....]

Při použití několika materiálů se uvažuje nejvyšší počet bodů

- Pálená či betonová taška, břidlice (2)
- Plech, případně jiný souvislý materiál (desky litého betonu, znemožňující zásah) (6)
- Izolace s vrstvou kačírku (šterku) (3)
- Dřevěný šindel (4)
- Plastové, či asfaltové šindele, izolace bez vrstvy kačírku (5)
- Došky (6)

3. Konstrukce střechy [....]

Při použití různých materiálů se uvažuje nejvyšší počet bodů.

- Krovky dřevěné nechráněné protipožárním nátěrem (6)
- Krovky dřevěné chráněné protipožárním nátěrem (3)
- Krovky ocelové (3)
- Krovky ocelové chráněné (2)
- Krovky betonové (2)

4. Provedení stěn chodeb/ únikových cest [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Holé stěny, vápenné omítky (0)
- Sádrokarton, stěny s vápennou omítkou s malým množstvím plakátů, obrazů nebo gobelínů (1)
- Postery, vývěsky, plakáty (2)
- Dřevěné panely, obklady (4)
- Textilní tapeta, závěsy, gobelíny (6)

5. Struktura stavby a rozdělení na požární úseky [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Podlaží budovy (depozitáře) je rozděleno na odpovídající požární úseky (0)
- Neuzavřené světlíky, výtahové šachty, instalační šachty a kanály (4)
- Neuzavřené otvory a prostupy (kabelů, trubek atp.) ve stěnách a stropech (4)
- Otevřená schodiště v celé výšce budovy (6)
- Dveře nemají požární odolnost a odolnost proti průniku kouře (6)
- Podlaží budovy (depozitáře) není rozděleno na požární úseky (10)

6. Vnitřní úprava stěn a stropu interiéru místností [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Nehořlavé povrchy (např. vápenná omítka) (0)
- Sádrokarton (2)
- Dřevo a dřevotříska, obklady (4)
- Plastový (např. polystyrenový) podhled (6)
- Textilní tapeta, závěsy, gobelíny na stěnách (6)
- Textilní závěsy (záclony) na oknech (6)

7. Požární zatížení místností [....]

Do součtu se zahrnuje položka s nejvyšším počtem bodů nalezená u nábytku (prvních 5 položek) a nejvyšší položka týkající se hořlavin a tlakových lahví

- Kovové uzavřené skříně – registry (0)
- Malé množství nábytku / hořlavých předmětů (1)
- Kovový nábytek, posuvné regály apod. (1)
- Dřevěný nábytek, regály apod. (3)
- Větší množství polstrovaného nábytku (4)
- Uložené hořlaviny I. třídy, nebo tlakové lahve v místnosti (samostatném požárním úseku) (4)
- Velmi vysoké požární zatížení (polstrovaný nábytek, obrazy, knihy, závěsy ve velkém množství) (6)
- Skladování hořlavin I. třídy nebo tlakových lahví v prostoru, který není samostatným požárním úsekem (10)

8. Vnitřní členění prostor [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Malé místnosti do 20 m² (1)
- Velké místnosti nad 20 m² do 100 m² (2)
- Velké otevřené místnosti nad 100 m² (4)
- Otevřené prostory (haly, sály, kaple atp.) procházející poschodími (6)

9. Výška stropů [....]

Uvažuje se položka s nejvyšším počtem bodů

- Nízké stropy (do 2 m) (1)
- Stropy od 2 – 3 m (2)
- Stropy od 3 – 4 m (4)
- Stropy nad 4 m (6)

10. Možné zdroje zapálení [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Kávovary a vařiče ve schválených prostorech (kanceláře, kuchyně) (3)
- Otevřený oheň, pravidelně používané krby (za každý krb 4 body)
- Otevřený plamen (svíce, petrolejové lampy, pochodně) (5)
- Ubytovací prostory v budově (za každou ubytovací jednotku 5 bodů)

- Rozšířené použití prodlužovacích kabelů, adaptérů apod. (6)
- Používání nebezpečných elektrických spotřebičů (přimotopy, vařiče apod.) (6)
- V budově není zákaz kouření (6)
- Četnost úderu blesku a dosavadní vliv úderu blesku na poškození EPS (6)
- V půdních prostorech jsou skladovány hořlavé předměty (8)
- V části budovy je zařízení s přípravou jídel (10)
- Elektroinstalace starší 30 let, provedení v hliníku (bez ohledu na revize) (10)
- Dodavatelsky prováděné práce (svařování, broušení apod.) (10)
- V budově je konzervátorsko-restaurátorské pracoviště, chemická laboratoř, dílna či jiné pracoviště, kde se pracuje s vysokými teplotami (za první pracoviště 10 bodů a za každé další 4 body)
- V objektu jsou pořádány akce formou demonstrace řemesel, která pracují s ohněm (kovářství, odlévání kovů, vyfukování skla atp.), použití pyrotechniky, demonstrace palných zbraní, noční prohlídky s pochodněmi, divadelní představení, natáčení filmů atp.;(10)

11. Hrozba rozšíření požáru ze sousedství [....]
- Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky*
- Předchozí požár či zahoření (2)
 - Budova je v běžné městské zástavbě (2)
 - V blízkosti průmyslové výroby, restaurace či zábavního podniku atp. (4)
 - Lokace v neobydlené oblasti (6)
 - Ohrožení lesním požárem, požárem trávy (6)
 - Nebezpečí terorizmu, úmyslného zhářství nebo vandalismu (6)
 - Neobjasněný požár v blízkosti (8)

12. Materiály uložených předmětů kulturní povahy [....]
- Do součtu se zahrnují všechny popsání položky*
- Kovy, kámen, keramika (0)
 - Papír (1)
 - Dřevo (2)
 - Textil, sláma (5)
 - Plasty a nosiče (pěnový PS, acetát celulózy, PET) (6)
 - Nitrocelulóza (hlavičky panenek, filmy apod.) (8)
 - Biologické preparáty uložené v hořlavinách (8)

ČÁST A – SOUČET BODŮ:

ČÁST B. OPATŘENÍ POŽÁRNÍ OCHRANY

- a. Systémy detekce požáru, poplachu a evakuace [....]
- Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky. V případě EPS (položky 1 - 4) se uvažuje pouze nejvyšší hodnota a stejně se uvažuje vyšší hodnota u položek 6 a 7.*
- Není (0)
 - Automatická detekce požáru vykazuje závady nebo je starší 10 let ale přesto je funkční (2)
 - Automatická detekce požáru v hlavních místnostech (3)
 - Trvalé připojení EPS na požární jednotku (3)
 - Jsou zodpovědní pracovníci informováni o požární situaci v objektu pomocí GSM komunikátoru a SMS zprávy? (3)
 - Elektrická zabezpečovací signalizace – detekce pohybu uvnitř budovy (3)
 - Elektrická zabezpečovací signalizace - detekce pohybu v blízkosti budovy (3)
 - Elektrická zabezpečovací signalizace – 24 hodinová detekce pohybu v blízkosti budovy (3)
 - Objekt je vybaven klíčovým trezorem požární ochrany (3)
 - Automatická detekce požáru ve všech místnostech (4)
 - Automatická detekce požáru v celé budově, včetně půdních prostor (5)
 - Automatická detekce požáru je plně funkční a není starší 10 let (5)
 - Objekt je vybaven poplašným systémem (5)
 - Objekt je vybaven evakuačním systémem (5)
 - Objekt v perimetru termokamery (5)

- b. Automatické stabilní hasicí systémy [....]
- Při použití několika způsobů ochrany se uvažuje nejvyšší počet bodů*
- Nejsou (0)
 - Ochrana vybraných místností (4)
 - Ochrana všech místností (6)
 - Ochrana celé budovy (10)
- c. Regulace odvodu kouře [....]
- Při použití několika způsobů regulace se uvažuje nejvyšší počet bodů*
- Není (0)
 - Ruční (1)
 - Automatická (2)
- d. Požární vybavenost [....]
- Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky. U přenosných hasicích přístrojů pouze vyšší hodnota.*
- Přenosné hasicí přístroje umístěné ve skrytých prostorách (např. ve skříních) (1)
 - Vnitřní požární vodovod vybavený nástěnnými hydranty (3)
 - Přenosné hasicí přístroje (vhodné a v předepsaném množství) (4)
 - Použitelné a dle tlakové zkoušky vyhovující nezavodněné požární potrubí (suchovod) (10)

e. Technické prostředky pro požární jednotky [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Pravděpodobná doba od ohlášení požáru do zahájení zásahu první požární jednotky menší než 15 minut – časové pásmo H2 dle ČSN 73 0802 (10)
- V posledních pěti letech bylo uskutečněno prověřovací cviční hasičské jednotky objektu (10)
- Budova je připojena na veřejnou vodovodní síť (3)
- Zdroj požární vody: požární nádrž, řeka, koupaliště, atp. ve vzdálenosti menší než 200 m (3)
- Dobrý přístup k celé budově (2)
- Pevné a snadno dosažitelné stanoviště pro techniku požární jednotky (2)
- Výška budovy umožňuje její ochranu disponibilní technikou požární jednotky (2)
- Venkovní hydrant v blízkosti budovy (2)

f. Dveře [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Dveře s 60 minutovou a vyšší požární odolností (4)
- Požární dveře mezi místnostmi jsou trvale zavřené, příp. se automaticky zavírající v případě požáru (3)
- Dveře na únikových cestách - zajištěné otevření při evakuaci (3)
- Masivní dřevěné dveře dobře těsnící, s kvalitními zárubněmi a kováním (2)

g. Únikové cesty [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Průchodné a snadno přístupné (2)
- Únikové cesty vedou na bezpečné místo mimo budovu (2)
- Únikové cesty mají vyhovující značení (2)
- Únikové cesty mají vyhovující osvětlení (2)
- Únikové cesty jsou dostačující pro evakuaci předpokládaného počtu osob personálu a návštěvníků (2)
- Průchodné, ale dlouhé a složité (1)
- Obtížně průchodné pro překážky (kopírky, tiskárny, balíky papíru, prodejní automaty atp.) (0)

h. Ochrana proti blesku [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Je v dobrém stavu (6)
- Existuje, ale potřebuje opravu (3)
- Je budova vybavena ochranou proti napěťovým rázům a atmosférickému přepětí (2)
- Není (0)

i. Péče o budovu [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Objekt není připojen na stabilní rozvod elektrického proudu (6)
- Elektrický je rozvod vybaven proudovým chráničem s reziduálním proudem < 100 mA nebo chráničem vedení proti poškození obloukem (Arc-fault circuit interrupter – AFCI) (3)
- Pravidelné odstraňování odpadu a jeho bezpečné skladování (2)
- Pravidelná revize elektrického vybavení (přístrojů) se zjištěním, že zmíněné objekty jsou bez závad (2)
- Pravidelná revize elektrického zařízení, zásuvek, vypínačů apod. (2)

j. Správa budovy [....]

Do součtu se zahrnují všechny nalezené položky

- Organizace má zpracovaný aktuální plán evakuace předmětů kulturní povahy (5)
- V budově je 24 hodinový dozor s požární signalizací ve vrátnici (4)
- Je vytvořen speciální interní tým pro řešení mimořádných situací, vycvičený a vybavený i pro zásah při malém požáru (4)
- V budově je v každém okamžiku sledován a regulován počet návštěvníků (recepce, vernisáže atp.) (2)
- Probíhá pravidelné školení personálu v požární prevenci (2)
- Je realizován pravidelný cvičný požární poplach (2)
- Existuje preventivní požární hlídka (1)

ČÁST B – SOUČET BODŮ:

ROZDÍL POČTU BODŮ ČÁSTI A a B = CELKOVÉ SKÓRE RIZIKA

Celkové hodnocení:

do 29 bodů nízké riziko požáru

30 - 79 bodů běžné riziko požáru

80 a více bodů vysoké riziko požáru