



PROTOKOL

TECHNOLOGICKÁ LABORATOŘ

<i>Zadavatel:</i>	Statutární město Olomouc
<i>Váš dopis č. j. / ze dne:</i>	OKR/SLU/001832/2017 / 1. 6. 2017
<i>Naše č. j.:</i>	NPÚ/310/56505/2017
<i>Vyřizuje / telefon:</i>	Ing. Petr Kuneš, Ph.D. /257 010 320
<i>Č. akce:</i>	57-17
<i>Odběr - lokalita:</i>	Čestný sloup Nejsvětější Trojice v Olomouci, NKP UNESCO

Čestný sloup Nejsvětější Trojice v Olomouci

Metodika monitoringu stavu a následné péče a údržby

Zpracoval:

Ing. Petr Kuneš, Ph.D., technologická laboratoř NPÚ

Spolupracoval:

Mgr. Petr Gláser, restaurátor sochařských děl

Ivan Houska, restaurátor sochařských děl z kovu, odpovědný restaurátor za restaurování kovových částí sloupu v rámci obnovy v letech 2000-2001

Odborná konzultace:

Mgr. Ladislav Werkmann, restaurátor sochařských děl, odpovědný restaurátor za restaurování kamenných částí sloupu v rámci obnovy v letech 2000-2001

Mgr. Petr Skalický, památkář, specialista na restaurování, NPÚ GnŘ

1. ÚVOD

Cílem preventivní a průběžně prováděné péče o památku je včasná diagnostika poruch památky, jejich včasná oprava a předcházení vzniku rozsáhlejších poškození. Takový přístup je z hlediska zachování hodnot památky prokazatelně nejefektivnější, neboť minimalizuje rozsah fyzických zásahů a s tím vždy spojených změn a ztrát. Při vhodném plánování a provádění monitoringu, revizí, drobných i větších zásahů jsou z dlouhodobého hlediska minimalizovány také celkové náklady na opravy. Optimalizace dlouhodobé péče o Čestný sloup Nejsvětější Trojice v Olomouci (dále jen ČSNT) je zejména v důsledku jeho velikosti, bohatostí figurální a reliéfní výzdoby i kombinaci kamenných soch a kovových plastik značně specifická. Plán údržby nevychází pouze z předpokládané či obvyklé životnosti jednotlivých částí památky (např. spárování, plastické doplňky, zlacení, barevná retuš apod.), ale také z realistické rozvahy možností provádět na sloupu údržbové a opravné práce. Ty dle svého charakteru vyžadují stavbu lokálního nebo celkového lešení, rejstřík údržbových prací proveditelných z vysokozdvížné plošiny je velmi omezený. Zejména stavba, pronájem a demontáž lešení v celkovém rozsahu sloupu až po jeho vrcholové sousoší (která je například nezbytná pro revizi stavu nosné konstrukce vrcholového sousoší) představuje náklady řádově srovnatelné s náklady na vlastní údržbový cyklus. Z tohoto důvodu je plán údržby navržen tak, aby byla minimalizována potřeba celkového lešení, ačkoli je to pro kontinuitu údržby omezující.

Předkládaná metodika má obecný charakter – doporučuje jaké kroky a jak často je vhodné při údržbě a monitoringu ČSNT provádět. Konkrétní kroky údržbových a opravných prací musí vyjít z aktuálního stavu ČSNT a být ve formě restaurátorského záměru navrženy na základě restaurátorského průzkumu vypracovaného držitelem restaurátorské licence MK ČR a schváleny orgánem státní památkové péče. Řadu poruch a tím spíše jím přizpůsobená vhodná nápravná opatření nelze jednoduše předvídat, a proto je kladen důraz na pravidelný monitoring, který ve své doporučující části potřebné zásahy i jejich akutnost konkretizuje.

2. POSTUP MONITORINGU A HODNOCENÍ FYZICKÉHO STAVU ČSNT

Cíle a zásady monitoringu

Pravidelný monitoring stavu ČSNT podmiňuje včasnou identifikaci poruch a poškození a je nedílnou součástí pravidelné údržby. Stěžejním zdrojem informací o aktuálním stavu ČSNT je detailní vizuální prohlídka všech částí sloupu, která musí být prováděna experty na problematiku restaurování sochařských památek (tzn. restaurátorem kamenosochařských děl, restaurátorem sochařských děl z kovu, technologem restaurování). Celkovou prohlídku je vhodné provádět minimálně každé 2 roky, přičemž frekvenci je možné upravit na základě zkušeností získaných během prvních let monitoringu.

Prohlídku je třeba realizovat z vysokozdvizné plošiny, jako ideální se v rámci monitoringu uskutečněného v roce 2017 ukázala kombinace menší a flexibilnější plošiny s dosahem cca 22 m (umožňuje detailní prohlídku nižších členitých partií sloupu) a velké plošiny s dosahem cca 35 m, která s rezervou dovoluje revizi vrcholového sousoší. Při dobré organizaci je možné prohlídku uskutečnit během dvou pracovních půldnů, což zároveň nabízí určitý prostor reagovat na dočasnou nepřízeň počasí (vítr, déšť). Z hlediska ročních období je optimálním obdobím pro provedení monitoringu pozdní jaro nebo začátek léta. Vhodná, avšak těžko plánovatelná, je prohlídka ve slunečném počasí, které následuje období deště, a kdy je možné sledovat problematické, dosud ne zcela vyschlé partie zatížené zatékáním. Z metodického hlediska je výhodné, aby byl monitoring prováděn stabilním týmem 2-3 specialistů, kteří v problémech a vývoji stavu ČSNT získají dobrou orientaci a budou na základě získaných zkušeností schopni postupně zdokonalovat postup monitoringu a hodnocení stavu.

Postup monitoringu

Prohlídka hodnotí jednak celkový stav kamenných a kovových částí díla a zároveň se soustředí na výskyt vážnějších lokálních poruch. Běžné poškození vzniká zejména v důsledku stárnutí materiálů a jejich expozici povětrnosti a jeho rozvoj je do jisté míry předvídatelný. Vážné lokální poruchy (např. praskliny) vznikají často nepředvídatelně a zároveň obvykle představují vysoké riziko rozvoje dalšího poškození.

Pro popis a hodnocení stavu je vhodné ČSNT rozdělit do pěti samostatných logických celků:

1) architektura

- sedmistupňové schodiště s balustrádovým zábradlím
- tři odstupňovaná patra sloupu s podstavci soch
- šestiboký pylon s hlavicí

2) reliéfní kamenosochařská výzdoba

- reliéfy apoštolů umístěné po obvodu prvního a druhého patra architektury
- reliéfní výzdoba kaple

3) figurální kamenosochařská výzdoba

- 18 soch světců
- 12 soch světloňů

4) měděné zlacené plastiky

- vrcholové sousoší Nejsvětější Trojice
- sousoší nanebevzetí Panny Marie se dvěma anděly

5) další kovová výzdoba

- zlacené plamínky soch světloňů
- zlacené atributy světců
- kovové prvky kaple (svatostánek, schránku na milodary, rámy oken a mříže vstupních dveří)

- litinový řetěz umístěný na kamenných sloupkách kolem sloupu

Následující přehled udává základní kritéria hodnocení celkového stavu a přehled nejdůležitějších vážných poruch, kterým je třeba věnovat zvláštní pozornost. Hodnocení se provádí vizuálně, nález si může vyžádat provedení doplňkových měření, které upřesní rozsah a závažnost poškození.

Celkový stav:

- stav materiálů (kamene, měděného pláště soch)
- výskyt znečištění povrchu (zejména výskyt ptačích exkrementů, korozních produktů mědi na zlacených površích atd.)
- výskyt biofilmu
- výskyt povrchových jevů (výkvětů vodorozpustných solí, krust)
- stav spárování
- stav plastických doplňků
- stav zlacení a retuší zlacení kovových prvků
- stav retuší kamene
- stav hydrofobní úpravy kamene

Vážné lokální poruchy:

- trhliny kamene (zejména trhliny vzniklé v souvislosti s korozí kotvicích prvků, s dynamickým namáháním prvků v místě kotvení, s výskytem las v kameni ad.)
- poruchy rozsáhlejších doplňků a jejich osazení
- poruchy osazení sochařské výzdoby a atributů
- poruchy nosných konstrukcí kovových plastik
- další poruchy vyhodnocené jako vážné

Doplňková měření

Ve specifických případech je možné prohlídku doplnit o provedení nedestruktivních měření, v odůvodněných případech a po schválení orgánem státní památkové péče o destruktivní odběr vzorků pro laboratorní analýzu nebo mikrodestruktivní in situ měření. Potřeba těchto doplňujících analýz může vyplynout z vizuální prohlídky, kdy bude zjištěno specifické poškození vyžadující podrobnější analýzu. Provádění pravidelných nedestruktivních ani destruktivních měření se pro potřeby hodnocení stavu ČSNT v současné době nejeví jako nutné ani perspektivní.

Následující tabulka uvádí přehled nejběžnějších metod, které lze pro bližší analýzu a diagnostiku stavu a poškození ČSNT předpokládat. Kromě zde uvedených existuje celé spektrum diagnostických a analytických metod, které mají specifické využití (jedná se o

řadu mikroskopických a spektroskopických metod, fyzikálně-mechanických testů, materiálových zkoušek atd.).

Měření	Charakter	Cíl měření	Typická situace
stanovení stupně zasolení	<i>mikrodestruktivní, odběr vzorku, případně nedestruktivní (in situ výluh)</i>	<i>určení typu soli, zjištění stupně zasolení před konzervací</i>	<i>analýza výkvětu, příprava restaurátorského zásahu</i>
měření nasákavosti (Karstenova trubice ad.)	<i>nedestruktivní</i>	<i>hodnocení nasákavosti povrchu (stav hydrofobizace, ověření uzavření povrchu krustou apod.), hodnocení kvality či stavu materiálu (korelace porozity se stupněm degradace)</i>	<i>zejména pro relativní hodnocení před a po zásahu (typicky čištění krust, provedení hydrofobizace)</i>
rentgenová difrakční analýza	<i>mikrodestruktivní, odběr vzorku</i>	<i>určení typu krusty, výkvětu, korozního produktu</i>	
ultrazvuková transmise	<i>nedestruktivní, in situ</i>	<i>vyšetření vnitřních nespojitostí materiálu</i>	<i>hodnocení integrity kamene poškozeného prasklinami či lasami</i>
mikroskopické metody	<i>mikrodestruktivní, odběr vzorku</i>	<i>identifikace druhotných látek (krust, výkvětů apod.), hodnocení stavu materiálu atd.</i>	<i>hodnocení charakteru krusty, vyhodnocení postupu čištění atd.</i>

Zpráva z pravidelného monitoringu

Nezbytnou součástí provedené prohlídky a případných měření je zpráva z monitoringu fyzického stavu. Ta obsahuje analytickou část, která ve výše specifikované struktuře identifikuje a popisuje nalezená poškození a poruchy včetně fotografické dokumentace. Rozsah fotografické dokumentace by měl vycházet z cíle identifikovat a vyhodnotit poruchy a poškození, nejedná se tedy o kompletní fotodokumentaci všech částí ČSNT. Fotodokumentace se soustředí zejména na místa s výskytem vážných poruch a slouží kromě dokumentace aktuálního stavu také k průběžnému hodnocení změn sledovaných částí mezi jednotlivými cykly monitoringu.

Druhá část zprávy je zaměřena na hodnocení závažnosti zjištěných problémů a rámcové doporučení plánu jejich řešení. Časový plán vychází z rizik vyskytujících se poruch a poškození a z dlouhodobého plánu údržby ČSNT. Hodnocení bere v potaz progresi

poškození od posledního známého stavu. Doporučení opravných opatření nebo zajištění poruch je strukturováno z hlediska priority na zásahy, které je vhodné provést:

- 1) bezodkladně** (např. zajištění prvku hrozícího bezprostředním zřícením)
- 2) v nejbližším možném termínu** (např. restaurování vybraného porušeného prvku s vysokým rizikem rozvoje poškození)
- 3) v rámci cyklů plánované údržby** (zejména běžná poškození, jejichž rozvoj je předvídatelný, např. suché čištění, oprava spárování)

Pro monitoring stavu, evidenci a fotodokumentaci poruch a poškození i provedených zásahů je vhodné vyvinout databázový systém s grafickým rozhraním, který umožní k jednotlivým prvkům nebo skupinám prvků kumulativně přiřazovat informace, fotografie a další dokumenty. Grafickým podkladem tohoto systému mohou být například fotogrammetrické snímky sloupu, vektorizované ortopohledy nebo zjednodušený 3D model ČSNT.

3. PLÁN ÚDRŽBY ČSNT

Teoreticky lze plán údržby rozdělit na zásahy prováděné periodicky dle předem stanoveného plánu (například periodické odstraňování ptačích exkrementů) a na zásahy neperiodické, které jsou navrženy na základě zjištění poruch v rámci monitoringu (typicky například oprava osazení uvolněného atributu). Jak již bylo řečeno v úvodní části, plán údržby nevychází pouze z předpokládané či obvyklé životnosti jednotlivých částí památky, ale také z reálných možností provádět na sloupu údržbové a opravné práce.

Dalším podkladem při sestavování časového plánu údržby je frekvence dosavadních opravných zásahů, kdy bylo k celkovým či větším opravám ČSNT přistupováno zhruba každých 20 až 40 let. Tyto zásahy jsou doloženy retrospektivně v letech 2001, 1975, 1947, 1926, 1879, 1834 a dále. U solitérních pískovcových skulptur se obvykle větší či celkové opravy provádějí v cyklech 20 – 40 let, perioda je velmi odvislá od kvality použitého kamene a řady dalších faktorů.

Periodické zásahy

1) Monitoring stavu

- každé 1-2 roky (dle zkušeností z prvních let)
- využití vysokozdvíhné plošiny
- zpracování hodnotící zprávy monitoringu dle uvedené metodiky

2) Základní údržba

- každé 1-2 roky (dle zkušenosti z prvních let)

- využití vysokozdvížné plošiny, mobilního lešení, žebříků
- odstranění ptačích exkrementů a dalších depozitů suchou cestou (mechanické odstranění, vysátí)
- případně další drobné opravy dle aktuální potřeby v rozsahu proveditelném z terénu, mobilního lešení nebo vysokozdvížné plošiny (oprava spárování stupňů, lokální oprava spárování architektury apod.)

3) Základní rekonzervace zlacení měděných soch

- každých cca 10 let
- využití vysokozdvížné plošiny
- očištění zlacení měděných plastik, rekonzervace povrchu v míře proveditelné z vysokozdvížné plošiny

4) Komplexní restaurování

- každých cca 25 - 30 let
- přistavení kompletního lešení po vrcholové sousoší
- celkové suché a mokré očištění povrchu kamene
- redukce krust (v případě potřeby)
- lokální odsolení povrchu kamene (v případě potřeby)
- lokální konsolidace kamene (v případě potřeby)
- celková oprava spárování
- revize a případná oprava osazení prvků
- revize a případná korekce doplňků
- plastická a barevná retuš kamene
- vyčištění nitra měděných soch
- revize konstrukčních a kotevních prvků měděných soch, revize a oprava antikorozi úpravy
- revize zajištění praskliny hlavice pylonu
- revize a případná oprava měděného pláště soch
- očištění, retuš, rekonzervace zlacení měděných soch
- revize a případná oprava atributů a jejich zlacení
- oprava stupňů a balustrády s železným řetězem
- obnova hydrofobizace, preventivní biocidní ošetření kamene (ke zvážení)

Neperiodické zásahy

- vyvolané vznikem nepředvídatelného poškození (vandalismus, povětrnost, zjištěné poškození kotvení, praskliny kamenných prvků v souvislosti s korozi armatury apod.)
- prováděné operativně nebo spolu s periodickými zásahy dle doporučení zprávy z pravidelného monitoringu nebo ad hoc

4. REKAPITULACE DOPORUČENÉHO ČASOVÉHO RÁMCE ÚDRŽBY ČSNT

	Perioda zásahu	Cíl zásahu	Předpokládaný nejbližší termín realizace
Monitoring stavu	1 rok	Vyhodnocení aktuálního stavu (z vysokozdvížné plošiny)	2018
Základní údržba	1 rok	Odstranění ptačích exkrementů suchou cestou (z vysokozdvížné plošiny) Případné drobné údržbové zásahy proveditelné z terénu, mobilního lešení a vysokozdvížné plošiny	2018
Základní rekonzervace zlacení měděných soch	10 let	vyčištění a rekonzervace povrchu měděných soch (z vysokozdvížné plošiny)	2018
Komplexní restaurátorský zásah	25 – 30 let	Komplexní revize a restaurování kamenných a kovových částí památky (z kompletního lešení)	2026-2030
Neperiodické zásahy	-	Oprava jednotlivých závažných poruch dle aktuálních nálezů (aktuálně oprava soch sv. Anny, sv. Jáchyma, sv. Metoděje a sv. Jeronýma)	2018

5. ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ

Vzhledem k šíři a vrstevnatosti problematiky péče, údržby a restaurování ČSNT je vhodné sestavit odbornou komisi, která bude schopna interdisciplinárně řešit dílčí aktuální otázky péče o sloup (tj. např. blíže vyspecifikuje požadavky na jednotlivé zásahy, bude se účastnit na vymezení podmínek veřejné soutěže, bude posuzovat restaurátorské záměry atd.). Odborná komise by sloužila jako poradní a řešení doporučující orgán k rozhodnutím Městu Olomouc. Odborná komise by měla ideálně zahrnovat minimálně uvedené specialisty:

- 1) specialistu garanta restaurování z NPÚ ÚOP v Olomouci
- 2) specialistu garanta restaurování z NPÚ GnŘ
- 3) památkového technologa z NPÚ
- 4) příslušně orientovaného historika umění (například z Katedry dějin umění FF UP)

- 5) nezávislého specialistu - restaurátora sochařských děl s licencií MK ČR (jehož účast v komisi by však vylučovala možnost ucházet se o realizaci díla)
- 6) zástupce či odborný pracovník statutárního města Olomouc

Pro dlouhodobě efektivní monitoring stavu, evidenci a fotodokumentaci poruch a poškození i provedených zásahů je vhodné vyvinout databázový systém s grafickým rozhraním, který umožní snadno k jednotlivým prvkům nebo skupinám prvků přiřazovat informace, fotografie a další související dokumenty. Grafickým podkladem tohoto systému mohou být například fotogrammetrické snímky sloupu, vektorizované ortopohledy nebo zjednodušený 3D model ČSNT. Jednodušším způsobem evidence je vedení tzv. karet prvků v papírové podobě. Vzhledem k rozsahu sledovaných prvků, ke kterým budou v rámci monitoringu pořizovány záznamy včetně fotografické dokumentace každý rok, lze toto řešení pokládat za méně vhodné a do budoucna efektivnost monitoringu limitující.

Předloženou metodiku je třeba dále rozvíjet a zpřesňovat na základě zkušeností získaných v prvních letech provádění údržby. Údržba musí reflektovat zejména reálný stav ČSNT a dopady dříve provedených opatření a zásahů.

V Praze dne 25. září 2017

Ing. Petr Kuneš, Ph. D.

Ing. Dagmar Michoinová, Ph. D.
vedoucí technologické laboratoře

PhDr. BcA. Martin Pácal
vedoucí odboru péče o památkový fond