

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
O RESTAUROVÁNÍ
STROJE A PŘÍSLUŠENSTVÍ
PRAŽSKÉHO ORLOJE
A VĚŽNÍCH HODIN
NA VĚŽI STAROMĚSTSKÉ RADNICE

Zpracovatel restaurátorského záměru:

ak. soch. Petr Skála

**restaurátor pověřený správou Staroměstského orloje,
povolení MKČR k restaurování v rozsahu hodinových strojů**

prosinec 2018

LOKALIZACE PAMÁTKY

Věž Staroměstské radnice s orlojem

Praha, Staré Město, Staroměstské nám. č.p. 1/3

katalogové číslo: 1000001585

památková ochrana: KP, NKP, PR(OP), SD(NZ)

číslo ÚSKP: 11731/1-35

ÚDAJE O PAMÁTCE

Autorství díla - orloj je dílem královského hodináře Mistra Mikuláše z Kadaně, byl dokončen v roce 1410. Obsahuje několik pozdějších úprav, jak líce orloje, tak mechanismu orloje.

Hodiny na věži pocházejí z roku 1948 včetně ciferníků. Jsou výrobkem firmy L. Hainz, Praha. Původní hodiny byly zhotoveny a na věž osazeny v roce 1787 Ferdinandem Londenspergerem.

Cimbály jsou signovány JOHANN GEORG KÜHNER PRAG, datovány 1787. Jsou neznámého původu, pravděpodobně pocházejí z válené rekvizice.

Vlastníkem památky je Magistrát hl m. Prahy.

ÚDAJE O AKCI

Předmětem restaurování byl kompletní mechanismus orloje včetně pohyblivých i nepohyblivých dřevěných soch a kompletní hodiny na věži včetně ciferníků.

Investorem je Magistrát hl m. Prahy, Jungmannova 35, 11000 Praha 1, Nové Město.

Generálním projektantem je ARPEMA s.r.o.

Ing. arch. Petr Malínský, Ing. arch. Gabriela Šatrová

Na Zedníkové 167/2

182 00 Praha 8, Kobylisy

DIČ: CZ 2720 4618

Restaurátorský záměr na restaurování orloje a hodin na věži radnice zpracoval a předložil ak. soch. Petr Skála, únor 2016.

Závazné stanovisko ze dne 29. 6. 2016 vystaveno pod č.j. MHMP 1161352/2016

Sp. zn. S-MHMP 475176/2016 Pošvová.

RESTAUROVÁNÍ KOMPLETNÍ MECHANICKÉ ČÁSTI PRAŽSKÉHO ORLOJE

- 1. Kompletní původní stroj orloje z roku 1410 včetně stroje bicího a ukazovacího**
- 2. Chronometr z roku 1865 včetně samonatahovacího pohonu z roku 1948**
- 3. Systém rozvodu tahové síly k pohyblivým částem soch**
- 4. Demontáž a restaurování dřevěných soch na líci orloje**
- 5. Mechanismus otáčení čtyřřadvacetníkem se strojem pohonu otáčení vačky z roku 1957**
- 6. Mechanismus pohybu apoštolů, kompletní točny a okénka**
- 7. Restaurování soch apoštolů**
- 8. Kohout, měch kohouta s píšťalami a ventily**
- 9. Mechanismus otáčení kalendářní deskou**
- 10. Systém odbíjení a vyzvánění ve věžičce nad orlojem**
- 11. Postranní skleněné ciferníky, ručkové stroje a ručky postranních ciferníků včetně systému rozvodu točivého momentu od stroje orloje k ciferníkům.**
- 12. Astroláb – demontáž všech částí kromě základní desky**

1. Restaurování kompletního původního stroje orloje z roku 1410

Orloj byl zastaven 8. ledna 2018 a následovala demontáž chronometru a stroje systému otáčení čtyřřadvacetníkem. Původní stroj orloje byl demontován 29. ledna 2018. Demontáži předcházelo 24. ledna 2018 vysekání patek rámu z betonového podstavce. Takto byl rám stroje zabetonován po jeho opravě a osazení na nově zhotovenou betonovou podlahu v roce 1948.

Všechny díly stroje orloje byly odvezeny 31. ledna do ateliéru v Sadské, Lázeňské ulici č. p. 481.

Byl proveden průzkum vrstev nátěrů na rámu stroje, který ale nemohl odhalit nic nečekaného. Všechny vrstvy včetně základního nátěru suříkovou barvou pocházely z roku 1948, následně ze druhé poloviny 20. století a naposledy z roku 2005.

Koncepce restaurátorského záměru

Restaurování stroje orloje bylo prováděno se záměrem odstranit některé novodobé úpravy provedené na původním stroji a celé mechanice orloje a odstranit vrstvy nečistot, laků a koroze z původního stroje orloje. Opatrné očištění povrchu na čistý kov odkryje středověkou kovářskou práci, která byla dosud zakryta vrstvami nátěrů, koroze a také okují jako následku

požáru v roce 1945. Součástí restaurování byly i nutné opravy mechanických závad nebo poškození jednotlivých dílů pro zajištění optimální funkce stroje orloje. Zásahy do původních dílů byly omezeny na odstranění novodobých úprav, především odstranění a zaretušování novodobých svárů z roku 1948 na rámu a ozubených kolech stroje. Nezbytné minimální zásahy do původních dílů byly provedeny tak, aby nebyly na pohled patrné.

Koncepce restaurátorského zásahu obsahovala také navrácení původního pohonu lanovými bubny a kamennými závažími do stroje orloje, navrácení původního středověkého charakteru desce astrolábu orloje a původního významu barokním sochám na líci orloje.

Postup prací a použité technologie

Velké díly rámu byly spolu se všemi velkými ozubenými koly odvezeny do louhárny v Přelouči, kde byly ponořeny na dvě hodiny do roztoku louhu sodného o teplotě 50 ° C.

Menší díly byly pak postupně louhovány v ateliéru v Sadské. Po odstranění všech novodobých nátěrů byla odstraněna koroze z povrchu součástí ve cca 4% roztoku kyseliny citrónové. Poté byly díly po opláchnutí čistou vodou pasivovány v lázni s přísadkou amoniaku nebo sody (uhličitan sodný Na_2CO_3). Poté byl povrch čištěn od koroze opatrně a pouze ručně jemnými ocelovými kartáčky s drátky o síle 0,15 mm. Čištění bylo prováděno zásadně na mokřím povrchu a také s přísadkou pasty TORO (čisticí pasta, směs abraziva, aniontových tenzidů, isopropylalkoholu, kyseliny fosforečné, parfému a vody - výrobce Tatrachema, výrobné družstvo Trnava).

Ve většině případů bylo nutno celý proces rozpouštění koroze v kyselině citrónové až po ruční čištění několikrát opakovat.

Po vyčištění byl povrch opláchnut čistou vodou a osušen teplým vzduchem. Po osušení pak byl povrch dále čištěn pod petrolejem s přísadkou přípravku Silichrom (vodná emulze inertních minerálních abraziv, pomocných látek a amoniaku - přípravek k leštění a čištění kovů, výrobce Druchema, Praha), který pomáhá odstranit nečistoty z jemných prohlubní a spár na povrchu kovu. Zbytky nesoudružné rzi byly odstraněny ručně (bez použití rotačních kartáčů) jemnými štětinovými nebo ocelovými kartáčky s vlasem o síle 0,15 mm. Očištěný a vysušený povrch byl dočištěn kartáčky pod čistým petrolejem a poté opatřen nátěrem směsi petroleje a minerálního oleje. Tento nátěr dočasně, po dobu provádění restaurátorských prací, chrání povrch před novou korozi.

Opatrně a dokonale očištění všech dílů stroje orloje provedla ak. soch. Melanie Skálová.

Před závěrečným čištěním byla na obou vodorovných dílech rámu a velkých ozubených kolech provedena retuš nevzhledných svárů, provedených při opravě orloje v letech 1945 – 1948.

Po očištění všech potřebných dílů byl stroj postupně v ateliéru sestavován. 6. května byl sestaven rám stroje a postupně pak čištěny, kompletovány a montovány další díly.

Úpravy provedené na jednotlivých dílech stroje

1. Z patek rámu stroje byly odstraněny nevzhledné stavěcí šrouby z roku 1865, které ztratily význam.

2. Byly odstraněny novodobé součásti, upevněné na rámu stroje a sloužící k vedení řetězu otáčejícího točnými apoštolů. Byla to provizorní drátěná zábrana na horní vodorovné části rámu a rameno zhotovené ze značně zkorodovaného úhelníku na svislé plotně rámu apoštolského stroje. Obě tyto součásti byly nahrazeny vodítkem z ploché pásové oceli, upevněným na místě, kde byl uchycen odstraněný úhelník.

2. Na hlavním kole apoštolského stroje byl špatný (nefunkční) klín upevňující kolo na hřídeli. Byl proto zhotoven nový.

3. Ložiska na rámu stroje byla zbavena celé řady novodobých podložek a jejich správná poloha a souosost byla zajištěna vsazením pevných distančních vložek z mosazné kulatiny zasazených do těla ložiska na straně jejího styku s plotnou rámu. Na rubových stranách ložisek přiléhajících k plotnám byla vyznačena jejich poloha nápisy VRCH. Pouzdro ložiska hřídele ekliptiky, osazené na svislé plotně rámu jicího stroje, bylo upraveno tak, aby bylo možno v potřebném rozmezí seřizovat jeho svislou polohu. Otvory pro šrouby byly prodlouženy ve svislém směru a na vnitřní stranu pouzdra byly osazeny stavěcí šrouby, opírající se o ložiskovou plotnu. Úprava umožňuje v dostatečné míře regulovat záběr ozubení kol ukazovacího stroje do zubů pastorku na hlavní hřídeli jicího stroje. Ovlivňuje také ve svislém směru polohu rafijí a kolmost jejich hřídelí vzhledem k rovině astrolábu.
4. Všechna ozubená kola byla na hřídelích v axiálním směru vystředěna, na čelní ploše rohatky hlavního kola jicího stroje byly do existujících otvorů vsazeny přečnávající válečky, vystředující obvod hlavního kola v axiálním směru.
5. Bylo upraveno výpustné rameno apoštolského stroje. Byl změněn úhel plochy výpustné destičky tak, aby uvolnění celého ramene a následné odpadnutí do spodní polohy nebylo znemožňováno tlakem zástavného raménka na hřídeli stroje. Proto zde byla dosud osazena těžká novodobá olověná zátěž, která mohla být odstraněna.
6. Raménko blokující zastavení apoštolského stroje po jedné otáčce a umožňující zastavení až po dvou otáčkách bylo vyrovnáno a jeho kluzná horní část upravena do správného tvaru umožňujícího spolehlivou funkci.
7. Na mezilehlém kole jicího stroje byla odstraněna přebytečná mosaz ze spojů mezi paprsky kola a ozubeným věncem připájených mosazí.
8. Bylo uvolněno otáčení cev pastorku mezilehlého kola jicího stroje v otvorech čel pastorku.
9. Byly zhotoveny nové lopatky větrníku ze železného plechu na hřídeli jicího stroje. Dosavadní hliníkové, pocházející ze druhé poloviny 20. století, byly nahrazeny novými, zhotovenými z plechu železného. Byly použity pouze železné destičky s upevňovacím šroubem. Vzhledem k malé vzdálenosti lopatek od otevřených dveří skříně s chronometrem byly nové lopatky zhotoveny o 1 cm užší v axiálním směru a o 1 cm delší ve směru radiálním.
10. Pokřivené lopatky větrníku apoštolského stroje a stroje bicího byly demontovány, plechy byl vyňaty z úchytných stopek a vyrovnány. Poté byly znovu vloženy do stopek a přinýtovány.
11. Mechanismus vypouštění apoštolského a bicího stroje byl upevněn tak, aby byl ve stroji osazen svisle - jeho poloha byla opravena podložkami dvěma obdélníkovými podložkami z ploché oceli dole v místě uchycení na rámu stroje a chybějící upevnění jeho horní části na rámu stroje bylo nově provedeno pomocí úhelníku uchyceném ve stávajícím nevyužitém otvoru se závitem ve svislém sloupku rámu.
12. Z hlavních hřídelí jicího, apoštolského a bicího stroje byla odstraněna řetězová kola elektrického pohonu stroje z roku 1948 a na hřídele byly osazeny rekonstruované lanové bubny z dubového dřeva.
13. Byly zhotoveny lanové bubny z dubového dřeva (z nelepeného, rostlého masivu). Původní záměr byl osadit na okraj každého lanového bubnu řetězové kolo a propojit jej řetězem o velikosti 1/2" s nevelikým automatickým natahovacím mechanismem umístěným pod podlahou se strojem orloje. Se zamýšleným řešením se na počátku dubna roku 2017 seznámil Ing. Jaroslav Kavalír a vyslovil myšlenku umístit natahovací motor dovnitř dřevěného lanového bubnu. Přívod napájení k motoru měl být proveden tak, že jeden pól bude přiveden sběrným kolektorem, druhý konopným lanem. Nevýhody kolektoru vedly k mnoha pokusům nalézt jiné řešení. Po několika experimentech s různými způsoby vedení napájecích vodičů

konopným lanem se nakonec podařilo do čtyř pramenů konopného lana o průměru 14 mm vplest čtyři izolovaná ocelová lanka o průměru 1 mm, kterými je vedeno napájení 36V tak, že vždy dvě lanka vedou + pól a dvě – pól.

Byl zhotoven celokovový prototyp lanového bubnu. Motor, elektroniku a gravitační počítadlo otáček dodal Ing. Jaroslav Kavalír (KAVALÍR Prag s.r.o., Průhonice).

Tento prototyp lanového bubnu byl mechanicky propojen s barokním věžním hodinovým strojem (ze zámku Nižbor - s odstraněným kyvadlem, aby měl zrychlený chod) a lanový buben se závažím jej zkušebně poháněl v ateliéru v Sadské od konce srpna 2017 po dobu asi půl roku. Poté byly zhotoveny tři lanové buby pro stroj orloje. Obsahují ocelový rám, který je uložen na původní hřídeli stroje na jednom výkyvném ložisku pomocí konického upínacího pouzdra a jednom ložisku jednosměrném. Krokový motor s převodovkou má na výstupu malé řetězové kolo, které je propojeno řetězem s velkým řetězovým kolem upevněným na původní hřídeli stroje.

Uvnitř lanového bubnu je gravitační počítadlo otáček s bezkontaktním spínačem, driver (ovladač) krokového motoru a řídicí počítač osazený v normované patici, aby byl vyjímatelný. Ten spolu s gravitačním počítadlem otáček zhotovil Ing. Jaroslav Kavalír. Počítač signalizuje stav zařízení pomocí dvoubarevné LED, jejíž světlo je vyvedeno světlovodným kabelem na povrch čela bubnu. Schéma elektrického zapojení je přiloženo v dokumentu s názvem Orloj schema.pdf.

Samonatahovací lanové bubny byly zhotoveny se záměrem vrátit do historického stroje orloje autentický prvek – dřevo, konopná lana a kamenná závaží. Současně toto řešení umožnilo odstranit nevhodný rozměrný novodobý systém elektrického pohonu z roku 1948.

Na dřevěné bubny byla také navracena ozubená natahovací kola Daniela Skřivana pocházející z období, kdy o orloj pečoval Jan Táborský. Ten o tom ve své knize z roku 1570 píše: „... *vnuknutím mistra Václava Medka vymyslel sem kolo heverní i radil sem se o to s Danielem Skřivanem hodinářem, můžli to udělati a vpraveno býti na nižší hřídel, na niž jest menší vál a on ohledav pověděl, že muž. I dal sem mu to udělati a páni úředníci dali mu za to VII kop míš.*“ Tato kola, čelo bubnu jícího stroje s rohatkou a ložisková plotna pastorku natahování jícího stroje byly do stroje navraceny jako zápůjčka z depositáře Muzea hl. m. Prahy ve Stodůlkách.

Lanové bubny byly zhotoveny jako celokovové, dřevo zde vytváří povrch bubnu, do obou polovin bubnu jsou vlepeny železné kryty vnitřního vybavení bubnu. Vnitřní konstrukce bubnu byla nakreslena v programu AutoCAD, podle výkresů vyřezána laserovým nebo vodním paprskem ve společnosti Plehaso v Plaňanech. Kompletaci kovových dílů provedl z velké části Václav Veselý ze Sadské.

Po demontáži zrestaurovaného a funkčního stroje byla v ateliéru provedena ochrana proti korozi lakováním původních dílů prakticky neviditelným polomatným dvousložkovým akryluretanovým lakem naneseným ve velmi slabé vrstvě. Novodobé díly byly odlišně opatřeny nátěrem černým alkydovým emailem, jehož povrch byl před vytvrdnutím zaprášen čistým grafitem. Po montáži stroje orloje na místo byl povrch dílů po druhém nátěru akryluretanovým lakem ještě ošetřen ochranným konzervačním metylsilikonovým olejem Lukosiol s hydrofobním účinkem (polydimethylsiloxanová kapalina, fyziologicky inertní, viskozita 360) jako ochrana proti vzdušné vlhkosti. Tento způsob ochrany nezakrývá autentický povrch kovaného železa.

Celý stroj byl osazen zpět na místo. Byl postaven na připravené dubové trámy. Předchozí betonové podstavce byly sníženy oříznutím diamantovým kotoučem a na snížené podstavce pak byly dubové trámy položeny. Trámy jsou opatřeny na spodní straně vždy čtyřmi pozinkovanými šrouby M10 zašroubovanými do otvorů se závitů ve dřevě. Jsou tak postaveny na hlavách šroubů. Otáčením šrouby bylo pak dosaženo přesné polohy rámu stroje vzhledem

k desce astrolábu. Později byly trámy podbetonovány a staly se tak pevnou součástí podstavce. Patky rámu stroje jsou zapuštěny do mělkých prohlubní ve dřevě trámu a rám stroje je tak snadno demontovatelný. Při zpětné montáži zapadnou patky rámu stroje vždy na přesně stejné místo na podstavci stroje. Stroj je tak možné demontovat i s rámem. Je také nyní postaven na měkkém podkladu, který tlumí rezonance. Pod stroj orloje byla pak zhotovena podlážka z měkkého dřeva.

14. Lana s kamennými závažími zavěšenými na volných kladkách byla upevněna na dřevěné trámky osazené na zachované nosníky předchozího systému samonatahovacího pohonu stroje orloje. Do konců lan je zde přivedeno napájení motorů.

15. Dubové kladky závaží zhotovil Pavel Král (truhlář, Dvory u Nymburka), do středového otvoru každé kladky bylo vlepeno mosazné třecí ložisko vsazené v ocelovém plášti. Nová závaží jsou z pískovce (kamenolom Vyhnánov). Polotovary závaží byly zhotoveny ve firmě Kámen Pečky s.r.o., ruční opracování provedl ak. soch. Jarmil Plachý. Jsou v nich vytvořeny válcové dutiny pro osazení dovažovacích olověných závaží. Třmeny kladek a háky závaží jsou dílem Petra Podzemského, kováře z Prahy.

16. Některá data z průběhu osazování dokončených částí orloje v září 2018:

7. září započala montáž stroje orloje na místo.

11. září byly osazeny rafije a Zodiak na astroláb.

17. září první spuštění nátahu.

20. září montáž kalendária.

22. září spuštění stroje.

25. září zapojení apoštolů, dokončení.

27. září definitivní zapojení zdroje a přívodních kabelů nátahu (Milan Malina, L. Hainz s.r.o.).

29. září 2018 v 18:00 hodin slavnostní odhalení a spuštění orloje.

Do skříňky na podlaze spodního patra byly uloženy náhradní díly k natahovacím bubnům (jeden motor s převodovkou, jeden zdroj a elektronika pro každý buben včetně bezkontaktních spínačů – indukční snímač Balluff) a také nepoužité díly ze stroje orloje.

2. Chronometr z roku 1865 včetně samonatahovacího pohonu z roku 1948

Chronometr byl demontován a odvezen do dílny firmy L. Hainz v Tusarově ul. č.p. 55 v Praze Holešovicích. Tam byly všechny díly očištěny, opatřeny nátěry a po sestavení byl chronometr osazen zpět na místo.

3. Systém rozvodu tahové síly k pohyblivým částem soch

Dřevěná deska (z roku 1948) s pákovým systémem rozvodu tahové síly k pohyblivým částem soch nad strojem orloje byla demontována. Všechny součásti byly očištěny a opatřeny novými nátěry grafitovým emailem. Dřevěná deska byla očištěna od vrstev emailů odstraňovačem nátěrů a poté nitroředidlem. Po vyschnutí byla napuštěna čistou napouštěcí fermeží.

4. Demontáž a restaurování dřevěných soch na líci orloje

Dřevěné sochy na líci orloje byly demontovány a odvezeny do ateliéru restaurátora MgA. Miroslava Žána. Ačkoliv se restaurátor po prohlídce soch na místě a seznámení s požadavky závazného stanoviska (vydaného dne 29. 6. 2016 Odborem památkové péče Magistrátu hl. m. Prahy) smluvně zavázal za honorář, který si sám stanovil navrátit sochy do stavu před jejich úpravami prováděnými postupně ve 20. století Vojtěchem Suchardou, později toto provést odmítnul. Jako důvod uvedl, že do 40 let starých kopií soch zasahovat nebude a udělá sám kopie nové. To ale investor z důvodů finanční náročnosti odmítl a MgA. Miroslav Žán, ačkoliv se k tomu smluvně zavázal, úpravy čtyř kopií barokních soch neprovedl. Opravy soch jsou popsány ve zvláštní restaurátorské zprávě.

5. Mechanismus otáčení čtyřřadvacetníkem se strojem pohonu otáčení vačky z roku 1957

Celý mechanismus byl demontován, očištěn na dílně a opatřen nátěry. Zpět byl namontován po dokončení montáže zlacených prutů na astroláb. Podle předchozího rozhodnutí nebyl osazen nadbytečný datový číselník uchycený na hřídeli vačky.

6. Mechanismus pohybu apoštolů, kompletní točny a okénka

Všechny pohyblivé díly mechanismu byly demontovány a dovezeny do dílny. Byl opraven nevzhledný svár na rameni východní točny. Obnoveno lakování dílů.

Okénka byla demontována a odvezena do ateliéru. Díly byly zbaveny koroze a opatřeny nátěry. Byla provedena úprava vlastních okének – namísto malovaných plechových výplní byla podle fotografií rekonstruována okénka vitrážová z barevných skel zasazených do olova. Okénka byla upravena tak, aby byla do jisté míry výklopná ven, okolo svislé osy s panty ve vnitřních rozích rámu, aby v případě poruchy mechanismu odsouvajícího okénka do strany nebyly jejich vitrážové výplně rozbity hlavami apoštolů. V zavřené poloze udržují okénka slabé neodymové magnety a slabé pero, panty jsou z nerezové oceli.

Výklopný systém s rámečky zhotovil podle návrhu Václav Veselý. Vitrážová okénka zhotovil podle předloženého návrhu do připravených rámu restaurátor Petr Coufal (Umělecké sklenářství Jiříčka-Coufal, U Milosrdných 14, Praha).

7. Restaurování soch apoštolů

Sochy apoštolů byly demontovány a odvezeny do ateliéru restaurátora Jiřího Matějčka a Dariny Smetánkové, Kladenská 18, Středokluky. O jejich restaurování byla vydána samostatná restaurátorská zpráva.

8. Kohout, měch kohouta s píšťalami a ventily

Kohout, měch kohouta, píšťaly a veškeré příslušenství bylo demontováno a odvezeno do dílny firmy L. Hainz, kohout do ateliéru v Sadské. Pohyblivé součásti byly demontovány a očištěny (po očištění bylo zjištěno, že byl povrch kohouta kdysi nešetřně a nevhodně otryskán pískem). Na mechanismu kohouta byly provedeny drobné úpravy. Bylo provedeno nové, pevné uchycení zdvihacího ramene na zadní straně krku kohouta a byla zhotovena nová raménka na křídlech, sloužící ke zvedání křídel. Byl rekonstruován chybějící brk na krku kohouta. Nové pozlacení kohouta provedl Ivan Vondráček, Zbožíčko.

9. Mechanismus otáčení kalendářní deskou

Celý mechanismus včetně hodinového stroje byl demontován a odvezen do ateliéru. Byl vyčištěn a po osazení kalendářní desky namontován zpět na místo.

Ozubené kolo kalendářní desky bylo demontováno, jednotlivé části očištěny od nátěrů v horkém louhu a poté zbaveny koroze v kyselině citrónové. Po pasivaci a vysušení bylo a kalendářní kolo a výztuha opatřeny dvěma nátěry černým polomatným antikorozním emailem.

Hřídel kalendářní desky byla na jejím vnějším konci opravena. Část zasunutá do náboje kalendářní desky byla u kraje prasklá, obsahovala již nefunkční otvor se závitem a nefunkční zahloubení pro aretační šroub. Tato část nebyla součástí osou celé hřídele.

Nejprve byla opravena souosost ohnutím po ohřátí do červeného žáru. Nadbytečný otvor se závitem, do kterého bylo našroubováno pero zapadající do drážky v náboji kalendářní desky i zahloubení pro aretační šroub byly pak zavařeny elektrodou, odbroušena a do hloubky zavařena byla také prasklina. Ponechán byl pouze otvor pro aretační kolík procházející také nábojem kalendářní desky. Otvor pro pero byl již nadbytečný proto, jelikož uvolněné pero nemělo po osazení pevnějšího spojení hřídele s kalendářní deskou již žádnou funkci. Toto pevnější spojení bylo provedeno koncem srpna roku 2011. Tehdy byla osazena na náboj kalendářní desky objímka propojená přímo s paprskem kalendářního kola, schopná přenést značné radiální zatížení spoje.

Stržený závit na konci hřídele, který pomocí matky zajišťuje ložisko krycího disku se znakem Prahy byl odpilován a byl zde vyřezán závit nový M8. Na závit pak byla našroubována letecká matice s aretací proti povolení. Tato část hřídele pochází z opravy v letech 1864 – 1865, byla vsazena do hřídele původní a zajištěna.

Nosníky s ložisky kalendární desky by demontovány, očištěny v louhu a opatřeny novými nátěry.

10. Systém odbíjení a vyzvánění ve věžičce nad orlojem

Cimbál s paličkou a zvonek s uložením byly demontovány a odvezeny do dílny firmy L. Hainz v Holešovicích. Po očištění byl ocelový cimbál s paličkou a zvonek s uložením namontovány zpět. Železné součásti paličkového stroje a závěsu byly očištěny a opatřeny nátěry.

11. Postranní skleněné ciferníky, ručkové stroje a ručky postranních ciferníků včetně systému rozvodu točivého momentu od stroje orloje k ciferníkům.

Skleněné ciferníky s rámy, ručkové stroje a ručky postranních ciferníků byly demontovány a odvezeny do ateliéru v Sadské. Protože západní ciferník byl rozbitý (bylo v něm mnoho prasklin patrně po zásahu hosenou lahví), byl podle východního ciferníku zhotoven výkres cifer a minutového dělení v programu AutoCAD. Firma TGK - Technika, sklo a umění s.r.o. ve Skalici u České Lípy zhotovila z vrstveného bílého skla podle výkresu ve formátu dxf ciferník nový (výkres ciferníku - soubor dxf, je součástí zprávy na datovém nosiči).

Ručkové stroje byly očištěny, zbaveny koroze a opatřeny nátěry. Plochy ruček - měděné a mosazné byly vyrovnány a bylo opraveno upevnění ploch na kostry ruček letováním cínem. Poté byly ručky staticky vyváženy a opatřeny nátěry. Kruhové rámy skleněných ciferníků byly očištěny, zbaveny koroze v kyselině citrónové, nafosfátovány a natřeny dvěma nátěry antikorozními emaily.

12. Astroláb

Všechny pohyblivé i nepohyblivé komponenty astrolábu byly demontovány a odvezeny do ateliéru v Sadské.

Čtyřiadvacetník byl očištěn na obou stranách od vrstev nátěrů pomocí odstraňovače nátěrů Colorlak (Odstraňovač starých nátěrů P 07) a v závěru pomocí nitroředidla. Čistý povrch byl ošetřen proti korozi přípravkem IZOKOR OF s fosfatizací ošetřovaného povrchu.

Kruh čtyřiadvacetníku byl poté staticky vyvážen plochým olověným závažím zalitým do nerezového rámu o váze 1,8 kg, upevněným na potřebné místo na rubu kruhu. Tím se usnadní otáčení čtyřiadvacetníku především po zimním slunovratu, kdy musel systém otáčení těžší část kruhu zdvihát.

Pro usnadnění otáčení bylo také opraveno uložení čtyřiadvacetníku. Byla osazena nová ložiska do nosných kladek a upraveno vedení čtyřiadvacetníku. Vodicí úchyt na spodní straně astrolábu byl nepatrně rozšířen a prohlouben. Vodicí úchyt na pravé straně astrolábu byl rozšířen a prohlouben do té míry, aby zde nevzniklo tření v případě, že rám čtyřiadvacetníku není zcela rovinný a kruhový. Nadbytečné, již nepůvodní vedení na levé straně astrolábu nebylo pak ze stejného důvodu na desku astrolábu osazeno.

Nátěry očištěného čtyřiadvacetníku byly provedeny dvakrát suříkovou fermežovou barvou a poté černým emailem. Nátěry a zlacení čtyřiadvacetníku a také demontovaných cifer provedl Ivan Vondráček.

Všechny železné oblouky a kružnice astrolábu byly očištěny na čistý kov, vyrovnány a opatřeny nátěry a zlacením. Železné pruty byly bohužel kdysi velmi nešetrně otryskány pískem, jejich datace je proto velmi nejistá. Vzhledem ke způsobu zpracování ale téměř jistě pocházejí z doby před opravou v roce 1864. Také Dr. J. G. Böhm ve svém díle Popis

starobylého pražského radničního orloje z roku 1866 píše, že „*při provádění rekonstrukce bylo dále ujišťováno, že kružnice Kozoroha, rovníku a Raka budou ze staré hodinové desky beze změny přeneseny na desku novou.*“

Plocha desky astrolábu byla mechanicky očištěna, poté bylo provedeno ošetření proti korozi přípravkem IZOKOR OF a nátěry suříkovou barvou. Očištění a všechny nátěry až po světlešedý email a také veškeré zlacení na astrolábu provedl Ivan Vondráček.

Zrestaurovány byly symboly Slunce a Měsíce. Po důkladném očištění od zlacení a vrstev barev pomocí odstraňovače nátěrů byly opraveny deformace paprsků symbolu Slunce, místy nerovné křivky okrajů paprsků byly vyrovnány naletováním vrstvičky cínu.

Malé deformace koule Měsíce byly vyrovnány, narovnáno bylo lože Měsíce. Slunce i Měsíc byly opatřeny novými nátěry. Slunce bylo nově pozlaceno, Měsíc natřen z poloviny černou barvou a povrch druhé, stříbrné poloviny byl potažen plátkem paladia.

Na rafijích a křížovém rámu Zodiaku byly po očištění a odstranění koroze opraveny konické plochy dosedající na konické konce hřidelí. Všechny konické spoje byly velmi poškozeny, okraje byly rozklepány kladivem, kuželové plochy konusů nedosedaly na sebe. Především střední hřidel Zodiaku měla značně poškozený konus. Jeho střední část musela být odstraněna na soustruhu spolu s nerovnostmi způsobenými vyhrnutím materiálu hroty aretačních šroubů. Poškození bylo způsobeno utahováním nouzově osazených aretačních šroubů, které měly zabránit pootáčení značně nevyváženého Zodiaku na hřidelí.

Opraveny musely být všechny konusy. Nerovnosti především na natlučených okrajích konických otvorů i konických hřidelí byly opraveny jemným pilníkem, hřídele zlehka nasazeny na rafije a konické plochy pak vzájemně zabroušeny brusnou pastou na ventily motorů. Protože nový Zodiak byl staticky vyvážen, odpadla nutnost osazovat aretační šrouby.

Zodiak byl zhotoven nově z polotvrdého měděného plechu o síle 1,5 mm. Všechny díly byly nakresleny v programu AutoCAD a pak vyřezány vodním paprskem včetně montážních otvorů. Podobně byla nakreslena všechna znamení Zodiaku a ze železného plechu 0,5 mm byly vyřezány přesné šablony. Přitom byly opraveny předchozí chybné tvary některých znamení (Kozoroh) a některá špatná umístění v ploše. Šablony byly zachovány a uloženy u orloje.

Obě poloviny kruhu Zodiaku byl podloženy měděným plechem v místech spojení a sletovány k sobě cínem (při svařování by došlo k změknutí mědi a zkroucení plochy).

Díly Zodiaku byly snýtovány měděnými nýty pomocí hlavičkáře. Rám Zodiaku byl vyrovnán, natřen a Zodiak byl na rám upevněn šrouby.

Hotový Zodiak byl pak staticky vyvážen vzhledem ke svému uložení na hřidelí demontovatelnými protizávažími upevněnými na rubu Zodiaku. Olověné závaží na ozubeném kole ekliptiky, které nebylo původní, bylo demontováno. Takto bylo odstraněno značné radiální namáhání v místě spojení hřídele a rámu Zodiaku.

Omalba desky astrolábu

Připravované restaurování omalby desky astrolábu bylo již od zahájení restaurátorských prací na jaře roku 2017 předmětem protestů několika aktivistů, nazývaných odborná veřejnost. Jejich nesouhlasné projevy začaly poté, jakmile zjistili, že restaurátorský záměr na celkové restaurování orloje obsahuje změnu omalby desky astrolábu. Navržená změna omalby astrolábu byla schválena v závazném stanovisku Odboru památkové péče Magistrátu hl. m. Prahy, obsaženém v rozhodnutí ze dne 26. června 2016 (viz přílohy).

Protože deska astrolábu i její omalba nemá žádnou historickou hodnotu, její potah je z roku 1948 a její novodobá omalba pochází z roku 1979, její změna je z památkového hlediska možná. Záměrem bylo odstranit nepatřičné moderní prvky omalby a navrátit desce astrolábu autentický charakter.

Podle textu závazného stanoviska v rozhodnutí z 26. června 2016 měla být obnovena barevnost astrolábu do podoby doložené před rokem 1923, což znamenalo především odstranění černého kruhu z roku 1979, představujícího astronomickou noc. Podle tehdejších poznatků se totiž předpokládalo, že tento černý kruh temné noci, nazývaný dnes astronomická noc, zde byl poprvé namalován v roce 1923. Později bylo ale zjištěno, že se tak stalo již v roce 1911.

Další studium historie vývoje omalby středověkého astrolábu (nález originálu knihy s kresbou A. G. Teichera z roku 1735, zobrazující na desce astrolábu orloje velikost oblasti soumraku a svítání) a zkoumání možností a oprávněnosti provést rekonstrukci omalby jeho desky, vedlo k postupnému vypracovávání definitivního návrhu.

Definitivní návrh vznikl jako výsledek diskusí s astronomem RNDr. Zdislavem Šimou CSc., pověřeným astronomickým dohledem nad orlojem a konzultací s Ing. arch. Petrem Malínským. V první fázi byly zhotoveny barevné studie omalby desky astrolábu o velikosti 186 mm, které rekonstruovaly pravděpodobný vývoj vzhledu omalby desky astrolábu od roku 1410. Studie obsahovaly proto i rekonstrukci původní podoby desky astrolábu bez výmalby zeměkoule uvnitř kružnice obratníku Kozoroha a s vyznačením průběžného obzoru. Pod obzorem byl vyznačen ostře ohraničený soumrak, počátek noční tmy jako almukantarát cca 9°. Některé studie obsahovaly také obnovení nápisů označujících obratníky a rovník.

Vzhledem k nesouhlasným aktivitám především trojice aktivistů - doc. RNDr. Aleny Šolcové, Ph.D., RNDr. Antonína Vrby, CSc. a Milana Patky, byly organizovány společné schůzky na pravidelných pátečních kontrolních dnech stavby, kde byly předloženy historické podoby omalby desky astrolábu a návrhy její možné rekonstrukce doložené příslušnými argumenty.

Počátkem února byl pak k jednání předložen první kompletní návrh rekonstrukce podoby astrolábu. Návrh vznikl po konzultacích s dr. Šimou. Měl název „Restaurování omalby astrolábu Pražského orloje“. Byl zde vyznačen kruh temné noci plynule přecházející do tmavomodrého tónu k ostře vymezené hranici soumraku a svítání. Červená oblast soumraku a svítání se směrem k linii obzoru rovněž zesvětlovala. Celý obzor pak průběžně probíhal uvnitř kruhu obratníku Kozoroha. Vyobrazení zeměkoule bylo vypuštěno.

Výsledkem jednání bylo, že pro nesouhlas aktivistů s předloženým návrhem byl 16. února pověřen arch. Petr Malínský vytvořením návrhu kompromisního, na kterém bude zachován ostře vyznačený černý kruh astronomické noci.

20. března byl dokončen druhý návrh obsahující zachování ostře vyznačeného černého kruhu astronomické noci v prvotních rozměrech z roku 1911. Tento návrh s názvem „Návrh rekonstrukce omalby astrolábu se zúženou oblastí červánků a s průběžným obzorem“ vznikl po konzultacích s dr. Šimou a arch. Malínským. Ostře vyznačený černý kruh astronomické noci zde byl zachován jako kompromis dohodnutý během dosavadních jednání.

Aktivisté ale i toto kompromisní řešení odmítli. Tehdy se ukázalo, že jejich aktivity nesměřovaly k tomu, aby svými znalostmi přispěli k nalezení správné podoby omalby desky astrolábu, ale aby zabránili jakékoli změně omalby dosavadní.

Po dalších protestech aktivistů byl podle nařízení magistrátu návrh rekonstrukce omalby arch. P. Malínským upraven. Výsledkem byl kresebný návrh obsahující navrácení obrazu zeměkoule, avšak provedené z kovu pozlacenou sítí poledníků a rovnoběžek (dokument Astroláb souhlas 1 června.pdf). S tímto upraveným návrhem, předloženým 1. června na kontrolním dnu č. 59 souhlasili a písemně jej přímo na návrhu schválili vedle arch. Malínského zástupci NPÚ Mgr. Petr Skalický a Mgr. Jan Fírt. Dr. Šíma pak návrh písemně schválil 8. června a o několik dní později jsem na žádost magistrátu připojil písemný souhlas také já.

Podle tohoto návrhu byla na postupně připravovaný podklad započata 26. června omalba barevných ploch desky astrolábu. Nejprve byly provedeny nátěry planetních hodin odstíny

šedomodré od světlé po tmavší, poté podkladní nátěry dvou oblastí svítání a soumraku odstíny červené a temně modré a oblast temné noci černou barvou.

Protesty aktivistů ale stále pokračovaly, jak písemné, tak i telefonickými hovory s úředníky magistrátu, a přestože obsahovaly řadu nepravd a mylných argumentů, podpořilo je i řada astronomů. To vedlo nakonec ke změně stanoviska NPÚ.

2. července 2018 vydal NPÚ písemné vyjádření, ve kterém požaduje v rozporu s předběžně schváleným návrhem z 1. června odstranění průběžného obzoru a rozostření křivky soumraku nacházející se mezi horizontem a křivkou noci (rozostření hranice mezi tmavě modrou a tmavě červenou by ale vedlo k vytvoření fialového pásu v místě přechodu mezi červenou a modrou - dokument NPU_barevnost_atrolábu.pdf).

20. července nařídil magistrát zastavení prací na omalbě astrolábu až do vyřešení sporů, což prakticky znamenalo vytvořit nový návrh podle požadavků veřejnosti. Na žádost magistrátu provedl pak arch. Malínský podle všech požadavků aktivistů zcela nový kresebný návrh. Předložil jej v několika variantách, z nichž byla 2. srpna vybrána varianta D. Bylo navrženo střed astrolábu, plochu ohraničenou kružnicí obratníku Kozoroha, kde byl zpočátku namalován průběžný obzor, překrýt šedomodrým plechem a teprve na něj pak upevnit zobrazení zeměkoule v podobě zlacené souřadnicové sítě.

Návrh tedy obsahoval podle stanoviska NPÚ z 2. července 2018 odstranění průběžného obzoru a navíc, podle požadavků aktivistů zapracovaných do návrhu arch. Malínského, také úplné odstranění hranice soumraku na úrovni almukantarátu 9°.

Na základě návrhu arch. Malínského pak vydal MHMP-OPP 10. srpna závazné stanovisko, které vycházelo z tohoto kresebného návrhu. Rozhodnutí obsahovalo navíc i zamítavé stanovisko k vyznačení nápisů u obratníků a rovníku, které bylo součástí předběžně všemi schváleného návrhu z 1. června 2018.

Na toto rozhodnutí reagoval RNDr. Zdislav Šíma písemnou stížností zaslanou 21. srpna primátorce Mgr. Adrianě Krnáčové. Na jakoukoli další diskusi a změnu stanoviska nebyl už ale čas. Zastavené práce na omalbě desky astrolábu značně zdržely dokončení omalby, následnou montáž prvků astrolábu a poté zpětnou montáž stroje orloje. Na montáž stroje a celého mechanismu orloje zbývalo do termínu jeho spuštění již jen pět týdnů.

13. srpna byly obnoveny práce na omalbě desky astrolábu a podle nového závazného stanoviska MHMP-OPP z 10. srpna byla provedena přemalba oblasti mezi obzorem a černým kruhem noci. Modrý podklad ještě nedokončené omalby temně modré plochy mezi červenou oblastí soumraku a červánků a černým kruhem noci byl přemalován červenou barvou v odstínu přecházejícím od světlé po tmavou. Červená barva soumraku pak probíhala úzkým proužkem pod kružnicí temné noci. Plocha uvnitř kružnice obratníku Kozoroha byla překryta plechem natřeným šedomodrou barvou a na něj pak později připevněna zlacená zeměkoule.

V polovině srpna obdržel magistrát ještě odborné vyjádření ředitele Astronomického ústavu AV ČR a předsedy České astronomické společnosti, vypracované na žádost magistrátu z 8. srpna. V tomto vyjádření oba doporučili zachovat dosavadní způsob provedení omalby astrolábu. Jako jeden z důvodů uvedli, že je orloj astronomicky správný (dokument Astronomický ústav 15 srpen.pdf).

8. září musela být podle nařízení magistrátu provedena ještě oprava velikosti černého kruhu astronomické noci - již ve stavu, kdy byly osazeny pozlacené cifry, kružnice a oblouky a celá omalba byla překryta ochranným UV nátěrem. Černý kruh noci, namalovaný zde podle jeho prvotní podoby z roku 1911 a také podle schválených návrhů musel být zmenšen na rozměr předchozí, geometricky chybně vyznačené astronomické noci pocházející z roku 1979.

Doporučený režim péče o mechanismus orloje

Stroj orloje a veškeré pohyblivé části vyžadují pravidelnou údržbu. Mechanismus je nutné pravidelně mazat, především všechny otevřené třecí plochy a také všechna ložiska. Pravidelné mazání musí být doprovázeno otíráním přebytečného a na povrchu se nacházejícího oleje. Stroj i ostatní mechanické části orloje je nutné pravidelně čistit od prachu. Před každou zimou je doporučeno ošetřit stroj slabým nátěrem silikonovým olejem o viskozitě 360 rozpuštěným v petroleji (1 díl oleje, 3 díly petroleje). Činné plochy zubení kol a povrch cev pastorků je nutné nejméně čtyřikrát ročně očistit hadříkem napuštěným petrolejem s obsahem silikonového oleje vyšší viskozity.

V intervalu 10 let je doporučeno stroj orloje rozebrat, odvézt do dílny, vyčistit včetně všech ložisek a znovu osadit zpět.

Dvousložkový polomatný akryluretanový lak je možné v případě nutnosti místně (nebo z celého stroje) odstranit přípravkem Odstraňovač starých nátěrů P 07 s následným omytím nitroředidlem nebo acetonem. Povrch je nutné ale ihned poté dočasně ochránit před korozi nátěrem petrolejem s přísadkou minerálního oleje. V případě i částečného sejmutí akryluretanového nátěru doporučuji jeho opětovnou aplikaci podle návodu výrobce. Před nátěrem je nutné ověřit, zda je po zaschnutí lak dostatečně matný (nikoli lesklý).

Postup při demontáži lanového bubnu ve stroji.

1. Odpojíme napájení bubnu vyklopením příslušné pojistky v rozvodné skříni dole na zdi nebo sklopením páčky jističe dolů vypneme napájení všech bubnů.

2. Pustíme závaží dolů chodem příslušného stroje tak, aby se zcela odmotalo lano z bubnu. Toto lze provést u apoštolského a bicího stroje jednoduše jejich vícenásobným spuštěním. U stroje jicího musíme otočit spoušť o cca 90° ve směru otáčení hodinových ruček (v opačné směru pootáčet nelze), stroj se začne otáčet a spoušť pak musíme držet v této poloze až do doby, kdy závaží dosedne na podlahu pod strojem. Předtím ale musíme a zajistit apoštolský stroj a stroj bicí tak, aby nedocházelo k jejich vypouštění (nejlépe vložením kusu látky mezi pastorky větrníků a zuby mezilehlých kol.

3. Vyšroubujeme šrouby se zapuštěnou hlavou označené důlky – šrouby **neoznačené se nevyšroubovávají**, jsou nefunkční, nic neupevňují. Šrouby určené k vyšroubování při demontáži jsou na ozubeném natahovacím kole bicího stroje označeny jedním důlkem, šrouby jicího stroje dvěma a stroje apoštolského třemi důlky (šrouby nejsou zaměnitelné za šrouby jinak označené).

4. Pak sundáme první polovinu bubnu – tu polovinu, kde není uchyceno lano. Nejlépe tehdy, když je tato polovina na straně přivrácené k nám. U stroje jicího tehdy nebrání svislá ložisková plotna rámu mírnému (cca 5 mm) odklopení natahovacího ozubeného kola s bočním ozubením do strany. Pro uvolnění této poloviny bubnu můžeme zapáčit vhodným nástrojem zasunutým v mezeře mezi oběma polovinami bubnu. U jicího stroje bude také pravděpodobně nutné vyšroubovat nebo alespoň povolit šroub zpruhu přitlačující západku. Zpruha by měla být přitom pokud možno v mezeře mezi paprsky (loukotěmi) kola. Jinak se zpruha neodkloní a nedovolí nám vysunout buben přes okraj ozubeného natahovacího kola s bočním ozubením. U lanových bubnů apoštolského a bicího stroje tyto problémy nejsou.

5. Pak sejmemu druhou polovinu s lanem. Pozor - je těžká, protože obsahuje olověná protizávaží. Je dobré, když je tato polovina nahoře, dělicí polovina bubnu je přitom přibližně vodorovná. Nejprve odšroubujeme čtyři šrouby zapuštěné v šedém rámu. Po uvolnění šroubů musíme tuto polovinu nadzdvihnout a **pak postavit hranou na rám s motorem** (motor je nyní pod rámem) tak, abychom viděli a měli přístup dovnitř této poloviny bubnu. Tam musíme rozpojit konektor napájení a vysunout světlovodný kabel z boku bubnu.

6. Nejdříve musíme opatrně vytáhnout světlovodný kabel z otvoru, který je udělán v boku bubnu a kvůli zpětné montáži (prováděné po hmatu) je uvnitř označen vsazenou mosaznou trubičkou. Světlovodný kabel nesmíme příliš ohýbat, aby se nezlomil.
7. Poté rozpojíme žlutý konektor napájecího přívodního kabelu vedoucího z lana do natahovacího systému.
8. Pak opatrně vyjmeme polovinu bubnu s lanem ze stroje a vzhledem ke stále připojenému lanu ji uložíme někam nedaleko pod stroj.
9. Nyní je možné provádět opravy nebo demontáž mechaniky a elektrického vybavení bubnu.

Zpětná montáž polovin bubnu do stroje.

1. Rám bubnu s motorem by měl být vodorovně, motor přitom dole.
2. Položíme buben s lanem hranou na rám za počítadlo, dutinou k sobě. Otvory pro šrouby v paprscích kol musejí být na straně ozubeného natahovacího kola.
3. Nejprve propojíme konektorem kabely elektrického napájení.
4. Pak, nejlépe podle hmatu, vsuneme světlovodný kabel do trubičky vedoucí do otvoru v bubnu. Zasuňme jej dostatečně – zpět jej později zatlačíme snadno, ale ven nikoliv.
5. Obtížné je přiklopení této těžké poloviny bubnu na rám. Musíme dávat pozor na kabely, které se nesmí dostat do mezery mezi rámem a vsazovanou polovinou bubnu.
6. Pokud polovina dosedne na rám bez problémů se světlovodným a přívodním kabelem, upevníme ji čtyřmi zapuštěnými šrouby.
7. Zajistíme konec lana, nasazeného na hřeb bubnu provazem nebo gumou, aby se nepoškodila dovnitř vedoucí lanka napájení. Pak přetočíme celé kolo s lanovým bubnem tak, abychom mohli nasadit druhou polovinu bubnu. U bubnu jícího stroje nejlépe tak, aby byl rám svisle a motor orientovaný směrem k nám.
8. Provizorně ovážeme obě poloviny bubnu gumovým nebo obyčejným provazem, aby držely při sobě a našroubujeme šrouby s čočkovou hlavou označené důlky, které upevňují poloviny bubnu k paprskům kola.
9. Poté obnovíme přívod napájení a spustíme natahování.
10. Necháme navinout několik závitů lana a zkontrolujeme postavení kladky a lana dole u závaží, než se začne závaží zvedat nad zem.
11. Počítadlo systému nátahu v bubnu by mělo automaticky zdvihnout závaží do správné polohy.
12. Systém zdvihá závaží vždy o třetinu otáčky (světlovod svítí červeně), pak se zastaví a vyhodnotí stav počítadla. Pokud není dostatečně nataženo, světlovod bliká střídavě červeně a zeleně. Po osmi sekundách se začne opět otáčet o třetinu otáčky. Po dosažení dostatečné výšky závaží (maximálního počtu otáček lanového bubnu) po zastavení bliká světlovod zeleně a motor bubnu v nátahu nepokračuje.
13. Výšku závaží lze upravit vsunutím imbusu do otvoru v lanovém bubnu na straně ozubeného kola a pootáčením šroubu počítadla. Pootáčení ve směru hodinových ručků zdvihá závaží výše. Po každém spuštění závaží až na podlahu pod strojem a následném zdvižení se ale buben automaticky zdvihne do správné polohy dané maximálními možnými otáčkami počítadla.
14. Systém obsahuje koncové havarijní vypínače, které nedovolí v případě nesprávného nastavení nebo nesprávné funkce nátahu zdvihnout závaží příliš vysoko.

Seřizování astrolábu.

Polohu sluneční a měsíční rafije a polohu Zodiaku nařizujeme tak, že rukou odtlačíme velké ozubené kolo mírně do strany tak, aby se ozubení daného kola vysunulo ze záběru v ozubení pastorku. Pak můžeme kolem otáčet.

Opravovat fázi Měsíce lze tak, že Měsíc s ložem a vodící tyčkou demontujeme z astrolábu a vodící tyčkou s Měsíčkem otáčíme tak, jak se otáčí denně po astrolábu. Plocha lože Měsíčku musí být rovnoběžná s plochou astrolábu. Jednou otáčkou přetočíme Měsíc o $12,63^0$. Otočíme-li Měsíc 28 x po směru otáčení měsíční rafije, docílíme pootočení o $6,3^0$ zpět, otočíme-li Měsíc 29 x, docílíme pootočení o $6,3^0$ dopředu vzhledem k výchozímu stavu. Menší oprava polohy není možná.

V přestupném roce je potřeba opravit postavení Slunce na ekliptice. Přibyl jeden den, je tedy nutné o tento 1 den ekliptiku vrátit zpět. Také je nutné vrátit o den zpět kalendářní desku.

Ostatní v dokumentu Astroláb orloje a nebeská mechanika (Seřizování orloje.doc).

RESTAUROVÁNÍ KOMPLETNÍCH HODIN NA VĚŽI STAROMĚSTSKÉ RADNICE

1. Hlavní hodinový stroj se skříní a podružné stroje za ciferníky

2. Paličkové stroje u cimbálů a systém rozvodu tahové síly

3. Ciferníky

1. Hlavní hodinový stroj se skříní a podružné stroje za ciferníky

Hodinový stroj a čtyři podružné stroje za ciferníky byly demontovány a odvezeny do dílny. Díly stroje byly očištěny od nátěrů a koroze, poté sestaveny a prověřeny všechny funkce. Byly provedeny drobné nezbytné úpravy. Poté byly stroje rozebrány a opatřeny nátěry emaily a nátěry proti korozi.

Podružné stroje byly sestaveny na dílně a osazeny zpět na své místo za ciferníky ještě před osazením ciferníků.

Skříň hlavního hodinového stroje byla očištěna a opatřena novými nátěry. Nátěry provedl Ivan Vondráček.

Hlavní hodinový stroj byl sestaven na místě ve věži po osazení rámu do zrestaurované skříně. Po seřízení všech funkcí bylo obnoveno elektrické propojení hlavního hodinového stroje s podružnými stroji za ciferníky.

2. Paličkové stroje u cimbálů a systém rozvodu tahové síly

Paličkové stroje byly demontovány spolu se systémem pákového převodu tahové síly od hlavního hodinového stroje k paličkovým strojům.

Po odvozu do dílny byly součásti očištěny a opatřeny novými nátěry. Byly provedeny opravy uložení ložisek převodových pák.

Všechny díly byly namontovány zpět na místo. Byla osazena táhla spojující hodinový stroj prostřednictvím převodových pák s paličkovými stroji a byly seřizovány jejich funkce.

3. Ciferníky

Ciferníky byly demontovány z věže pomocí horolezecké techniky 13. a 15. června 2017. Poté byly na speciálně k tomu účelu upraveném přívěsu převezeny do ateliéru v Sadské.

Po detailním ohledání stavu ciferníků, s přihlédnutím k jejich váze (1 ciferník váží odhadem okolo 230 - 250 kg, průměr je 329 cm) byl vytvořen návrh na zhotovení ciferníků nových. Ty byly navrženy tak, aby měly cca poloviční váhu, jako materiál byla navržena nerezová ocel.

Zhotovení nových ciferníků se později ukázalo jako příležitost ke změně jejich podoby - k provedení rekonstrukce původních ciferníků z roku 1787. Ty byly na věž osazeny pražským hodinářem Ferdinandem Londenspergerem společně s věžním hodinovým strojem u příležitosti přestavby Staroměstské radnice a její věže.

Protože existují kvalitní fotografie původních ciferníků (Andreas Groll okolo r. 1856 a František Fridrich okolo r. 1870), byl 23. září 2017 vypracován dokument s názvem Návrh na navrácení původní podoby ciferníků na věži Staroměstské radnice (dokument Ciferníky Staroměstské věže záměr.pdf). Po nesouhlasu investora s dodržáním původního barokního schématu s opačným vzájemným poměrem délek ruček byl vypracován nový návrh datovaný 14. října 2017 (Ciferníky Staroměstské věže záměr opr.pdf), který pak byl 20. října 2017 schválen.

Po schválení podoby ciferníků a také způsobu provedení byla započata jejich výroba. Desky ciferníků byly navrženy jako svařený rám z nerezových jechlů, na který jsou přinýtovány trhacími nerezovými nýty nerezové plechy o síle 1 mm. Na takto zhotovené desky jsou připevněny nerezovými šroubky M4 mírně bombírované cifry a linky z nerezového plechu včetně malých značek osazených mezi ciframi.

Ručky ciferníků byly zhotoveny zcela nově. Nová železná ramena byla osazena na středové náboje a nafosfátována. Po natření základovým antikoročním emailem byly přinýtovány měděné bombírované plochy ruček a na protilehlých ramenech měděné dekorativní prvky, sloužící také po naplnění prohlubní olovem jako protizávaží. Další přídatná protizávaží byla zhotovena z nerezového jecklu vyplněného olovem. Tvary ploch ruček byl upřesněny podle dochovaných ciferníků na zámku Dobříš, které jsou rovněž prací Ferdinanda Londenspergera z roku 1791.

Výrobu ciferníkových desek z dodaných polotovarů (přesně nařezaných rovných a ohýbaných jechlů a hotových dílů potahu včetně otvorů pro nýty) provedla dílna Uměleckých řemesel Praha s.r.o. v Brandýse nad Labem (jednatel Jan Bezvoda).

Mírné základní prohnutí ploch cifer na lisu provedl Václav Veselý. Poté bylo provedeno vytvarování patek, upraveno křížení nožiček cifer a byly vytvarovány hvězdičky osazené mezi ciframi. Oblouky linek byly vyklenuty na ruční signovačce plechu, pro kterou byly zhotoveny rolny s potřebným rádiusem. Před provedením nátěrů byl povrch všech ploch zdrsňen brusnými papírovými kotouči. Nátěry desek ciferníků a nátěry a zlacení všech cifer a linek provedl Ivan Vondráček.

Na věž byly desky ciferníků osazeny 26. února. Upevnění bylo provedeno nerezovými šrouby M8 do trnů se závitem zapuštěných do zdiva. Poté byly postupně osazeny všechny zlacené součásti ciferníků. 8. března byly jako poslední osazeny ručky. Byly ale osazeny podle původního barokního schématu. Odůvodnění bylo v písemné formě předáno investorovi, který argumenty akceptoval (dokument Ciferníky radniční věže.doc). Následující den byly hodiny spuštěny. Rub ciferníků byl později natřen černým emailem a spáry mezi zdivem a ciferníkem byly utěsněny molitanovými těsněními.

V Sadské 28. prosince 2018



ak. soch. Petr Skála
Lázeňská 481, SADSKÁ