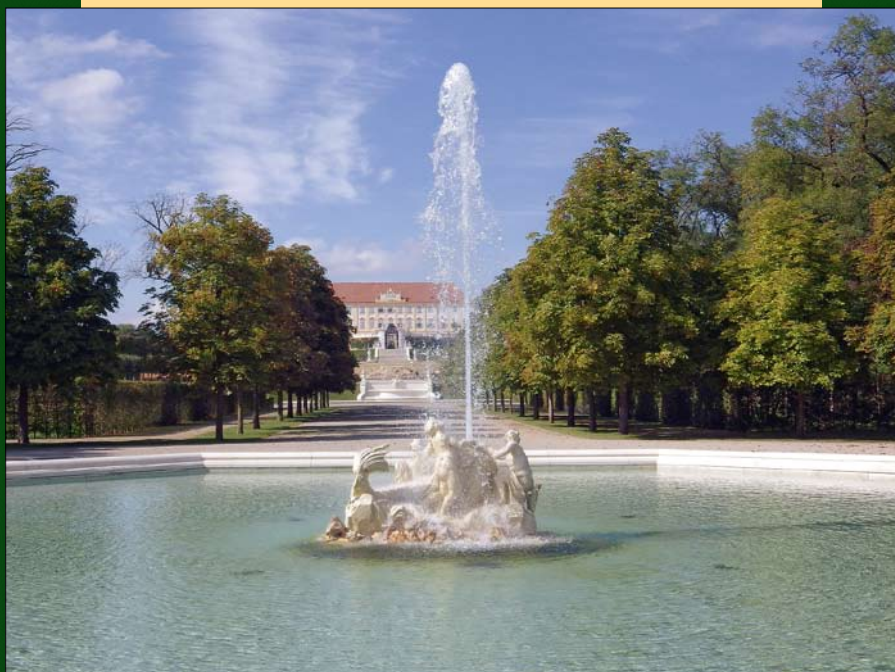


NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV



**FORMÁLNÍ VODNÍ PRVKY
V PAMÁTKÁCH ZAHRADNÍHO
UMĚNÍ**

PRAHA 2016



Formální vodní prvky v památkách zahradního umění

Jiří Janál, Lenka Křesadlová, Jan Obšivač, Jiří Olšan,
Miloš Rozkošný, Zdeněk Žabička

Odborná metodika Národního památkového ústavu, Metodického centra zahradní kultury v Kroměříži

Tato odborná metodika Národního památkového ústavu, Metodického centra zahradní kultury v Kroměříži vznikla v rámci projektu „Národní centrum zahradní kultury v Kroměříži“ Národního památkového ústavu, jež byl spolufinancován Evropskou unií z Evropského fondu pro regionální rozvoj prostřednictvím Integrovaného operačního programu.

Národní památkový ústav jako odborná organizace státní památkové péče v České republice vydává metodiku v zájmu zabezpečení jednoty metodických hledisek pro danou oblast ochrany, dokumentace a evidence kulturních památek, památkových území a dalších kulturně-historických hodnot na základě svých kompetencí podle § 32 odst. 1 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

Předkládaná metodika je určena pro široký okruh zájemců, především pro vlastníky a správce památkových objektů, projektanty, pracovníky státní památkové péče i různé specialisty, studenty a další osoby vstupující do procesu péče o naše kulturní dědictví.

Odborný recenzent:

Ing. Ivana Popelová

© 2016, Národní památkový ústav

Text: © 2016, Mgr. Jiří Janál, Ing. Lenka Křesadlová, Ph.D., Mgr. Jan Obsívač, Ing. Jiří Olšan, Ing. Miloš Rozkošný, Ph.D., Ing. Zdeněk Žabička

Fotografie a obrázky: © 2016, Jiří Janál, Aleš Karban, Lenka Křesadlová, Jan Obsívač, Jiří Olšan, Eva Olšanová, Vladana Procházková, Pavel Slavko, Libor Sváček, Zdeněk Žabička

ISBN 978-80-7480-073-3

Přední strana obálky: Schlosshof, Rakousko – velký bazén na sedmé zahradní terase. (Foto L. Křesadlová, 2015)

Titulní strana: Großsedlitz, Německo – parter před oranžérií. (Foto L. Křesadlová, 2009)

Zadní strana obálky: Lví fontána v Kojetné zahradě v Kroměříži. (Foto L. Křesadlová, 2016)

Obsah

Vstupní údaje	5
Cíl metodiky	5
Popis uplatnění metodiky	5
Srovnání novosti postupů	5
1. Úvod	6
2. Formální vodní prvky v dějinách zahradního umění	7
2.1 Význam formálních vodních prvků v kompozici zahrad	8
2.2 Zdroje vody a tlaku	10
2.3 Chov zvířat a pěstování rostlin	12
3. Voda	16
3.1 Zdroje vody	16
3.1.1 Zdroje podzemní vody	16
3.1.2 Zdroje povrchové vody	16
3.2 Možnosti ovlivňování kvality vodního prostředí	17
4. Vodní soustavy	21
4.1 Průtočné vodní soustavy	21
4.1.1 Průtočné vodní prvky se zdrojem podzemní vody	23
4.1.2 Průtočné vodní prvky napájené z vodního toku	23
4.2 Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody	24
4.2.1 Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody bez doplňkové technologie	24
4.2.2 Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody bez chemické úpravy vody	24
4.2.3 Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody s kompletní úpravou vody	26
4.3 Požadavky na technické řešení zařízení vodních prvků	29
4.3.1 Strojovny	30
4.3.2 Akumulační nádrž	31
4.3.3 Lapače splavenin	31
4.3.4 Filtrační zařízení	32
4.3.5 Dávkování chemikálií	33
4.3.6 Čerpadla	33

4.3.7 Přepady, skimmery	34
4.3.8 Připojení do kanalizace	34
4.3.9 Zdroj vody	35
4.3.10 Zdroj energie	35
4.3.11 Provoz a údržba vodních prvků	35
5. Péče o vodní prvky	36
5.1 Specifika péče o historické vodní soustavy v památkách zahradního umění	36
5.2 Systémové řešení péče o formální vodní prvky památky zahradního umění	37
5.3 Degradace materiálů stavebních konstrukcí a sochařských částí vodních prvků	41
5.4 Péče o vodní prvky z hlediska právní ochrany jejich kulturně historických hodnot	53
5.4.1 Běžná péče o vodní prvky během jejich provozování	53
5.4.2 Údržba památkově chráněných vodních prvků	54
5.5 Provozování vodních prvků	55
5.5.1 Provozování vodních prvků v rámci činností správce památky	56
5.5.2 Uvedení vodních prvků do provozu po skončení zimního období	57
5.5.3 Provozování vodních prvků během letní sezony	61
5.5.4 Uvedení vodních prvků mimo provoz (zazimování)	63
5.5.5 Nejčastější problémy při provozování vodních prvků a možnosti jejich řešení	66
5.5.6 Zajištění bezpečnosti práce a ochrany zdraví návštěvníků během provozování formálních vodních prvků	69
5.6 Ochrana formálních vodních prvků v zimním období	73
6. Zásady památkové obnovy	89
7. Průzkum a dokumentace vodních prvků v památkách zahradního umění	93
Závěr	102
Seznam použité související literatury	103
Přílohy – případové studie	108
Obnova vodních prvků v kompozici Květné zahrady v Kroměříži	108
Kaskádová fontána v zámecké zahradě v Českém Krumlově – historie, památková obnova a současný režim péče	124

Vstupní údaje

Cíl metodiky

Metodický materiál je zaměřen na představení aktuálních možností provozování vodních prvků v památkách zahradního umění i mimo památkově chráněné areály. Přináší aktuální poznatky z oblasti kvalitní kontinuální péče i plánování obnovy formálních vodních prvků. Podrobněji se věnuje problematice zajištění čistoty vody a dalším technologickým náležitostem provozu. Kapitoly přibližující proces předprojektové přípravy a případová studie obnovy formálních vodních prvků v Květné zahradě v Kroměříži přináší možné odpovědi na otázky, jak obnovit do funkčního stavu i zaniklé vodní prvky, a zvýšit tak autenticitu a atraktivitu památky zahradního umění.

Popis uplatnění metodiky

Metodika je určena především majitelům a správcům památek zahradního umění, kterým přináší v ucelené podobě aktuální informace o používaných technologiích a náležitostech provozu vodních prvků stavební povahy. Zabývá se také jednotlivými úkony péče o tyto prvky a popisuje optimální postupy při záměru obnovy vodních prvků, na něž se vztahuje památková ochrana.

Užitečné informace pro svou praxi zde naleznou i majitelé a správci dalších veřejných či privátních prostor, v nichž se nacházejí vodní prvky, projektanti, pracovníci památkové péče, případně i studenti příslušných oborů a další osoby vstupující do procesu péče o naše kulturní dědictví.

Srovnání novosti postupů

Metodika přináší souhrn zkušeností získaných především dlouholetou praxí autorů – aktivního projektanta v daném oboru (Ing. Z. Žabička) a specialisty pečujícího o zahradu v Českém Krumlově (Ing. J. Olšan), jedné z nejceněnějších historických zahrad na našem území. Tento fundus je doplněn o poznatky získané v rámci rozsáhlé památkové obnovy často již zaniklých vodních prvků v Květné zahradě v Kroměříži. Takto souborný metodický materiál vytvořený na základě jak teoretického studia, tak především praktických zkušeností k danému tématu, nebyl zatím zpracován. Z tohoto pohledu je předkládána metodika komplexní a originální.

1. Úvod

Voda je tajemnou a zároveň životodárnou tekutinou. Učený fyzik by nás jistě poučil o skupenství vody – o tekutém, pevném a plynném. Voda v těchto skupenstvích je zastoupena všude kolem nás, památky zahradního umění nevyjímaje. Na vodu v pevném skupenství, led, si musíme počkat během zimy a vodu v plynném skupenství, vodní páru, ani nevnímáme. V historických zahradách máme ale ještě jinou trojici vody. Máme zde vodu, která se ukrývá v buňkách rostlin a živočichů a také v půdě. Můžeme zde nalézt i tu „obyčejnou vodu“, kterou pozorujeme kolem sebe tu v potoce nebo v louži na cestě. Z našich zahrad se již dávno ztratila voda „smíšek“, která vytryskla vždy v nečekanou chvíli a z kropila návštěvníky. A konečně je to voda, u které bychom mohli říci, že je „z lepší rodiny“. Je to voda vodních nádrží, která na své klidné hladině zrcadlí honosný zámek nebo její bystřejší sestra, voda tekoucí, která zahradě přináší dramatický prvek, ať je to peřej na potoce nebo uměle vytvořená kaskáda. Tryskající voda fontán přináší do zahrady vjem něčeho výjimečného, co lze sice zachytit na fotografii, ale vlastní prožitek to nenahradí. A jaké je pak naše zklamání, když voda neteče. To může mít několik důvodů. Ani mocný Ludvík XIV. ve své proslulé zahradě ve Versailles nedokázal zajistit potřebné množství vody pro všechny fontány najednou. Proto byly pouštěny, jen když bylo panstvo v jejich těsné blízkosti. Dalším důvodem může být skutečnost, že voda z naší krajiny postupně ubývá a navíc ji potřebujeme stále více a více ve svých domácnostech a továrnách. Na zahrady pak jaksí nezbude. Když se k tomu ještě připojí neudržované rozvody vody, pak zahrada ztrácí hodně ze svého kouzla.

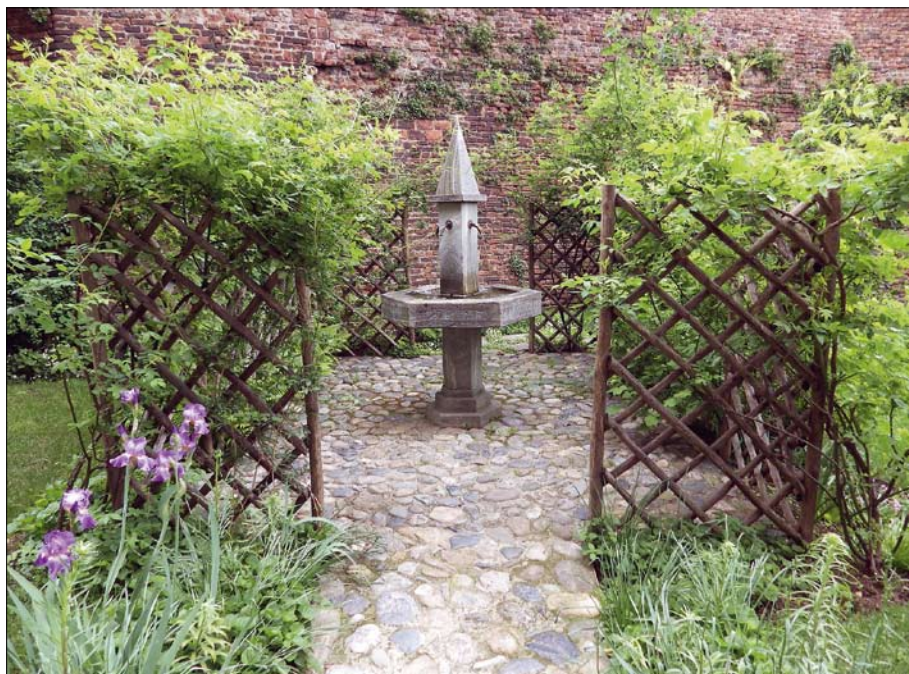
2. Formální vodní prvky v dějinách zahradního umění

(Lenka Křesadlová)

Jako formální vodní prvky jsou pro potřeby tohoto metodického materiálu chápány entity, které se dle metodiky pasportizace (Olšan 2015) řadí mezi umělé složky hmotné struktury památky zahradního umění, přesněji pak do kategorie stavebních strukturálních prvků.

Umělou složku hmotné struktury památky zahradního umění tvoří entity vyznačující se vysokou mírou utváření lidskou činností a relativně nízkým podílem neupravené materie přírodního původu. Jsou výsledkem architektonické a stavební činnosti.

Do kategorie stavebních strukturálních prvků jsou řazeny vodní prvky stavební povahy, často doplněné výzdobou uměleckého nebo uměleckořemeslného charakteru, jako je bazén, fontána, haltýř, kaskáda, kašna, vodní příkop (kanál), vodní schody, umělý vodopád a další (Olšan 2015).



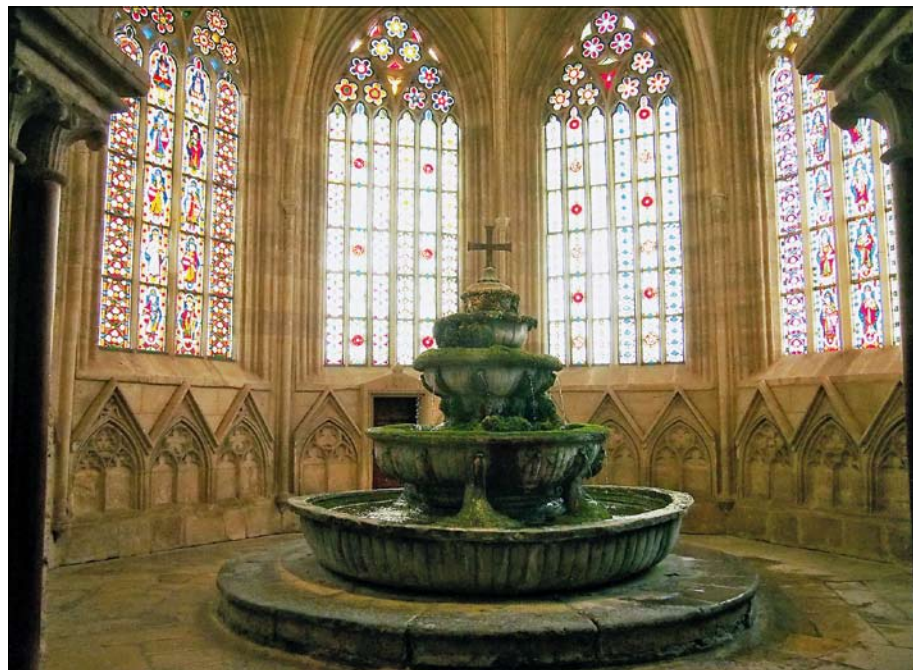
Obr. 1: Ferrara, Itálie – reminiscence středověké zahrádky s vodním prokem.
(Foto L. Křesadlová, 2015)

2.1 Význam formálních vodních prvků v kompozici zahrad

„Je-li to možné, necht' uprostřed vyověrá nanejujůs čistý pramen nejlépe v kamenné nádrže, necht' jeho průzračnost je zdrojem hojné radosti.“ Takto popisoval Pier de Crescenzi na počátku 14. století důležité součásti malé okrasné středověké zahrady (Šimek 2007).

Voda jako symbol čistoty, prostředek k uhašení žízně, ke zvlhčení a ochlazení okolí, jako zdroj zvuku, optických jevů a případně pohybu patřila k nezbytným součástem zahradních kompozic v evropském prostoru od počátku jejich budování. Vodě byla často určena dominantní role a bylo hojně využíváno jejích specifických vlastností tekutosti a „beztvarosti“, respektive schopnosti přizpůsobit svůj tvar okolí. Bývá nejsvětlejším prvkem kompozice, který své působení významně mění dle aktuálních povětrnostních podmínek.

Úcta starověkých národů k tomuto živlu se otiskla i do křesťanské tradice a představu bájných řeky v ráji, dělíci se do čtyř proudů, inspirovala členění rajských dvorů klášterů křížem cest na čtyři díly. Význam vody pro tyto prostory dále dokládají např. „Studniční kaple“ v benediktýnských a cisterciáckých kláštorech, situované jako dominanta rajského dvora a křížové chodby. Nechyběly haltýře na ryby, nádrže na zalévání, kašny jako zdroj pitné vody. Pravidelně členěný půdorys byl používán i ve světských středověkých zahradách a zdrojům vody v nich bylo určeno privilegované místo a náležitá péče.



Obr. 2: Heiligenkreuz, Rakousko – studniční kaple v cisterciáckém klášteře. (Foto L. Křesadlová, 2016)

Většinou, po architektonické stránce, jednoduché vodní prvky byly v období renesančního slohu rozvinuty do složitých vodních programů v nezměrné škále forem. Italské renesanční zahrady, zakládáné ve svažitéch terénech, beze zbytku využívaly gravitační síly a byly naplněny tisíci vodotrysků, umělých potoků, kaskád, fontán a mechanických vodních hříček. Nechyběly zpívající fontány a vodní varhany, vyluzující zvuky připomínající zpěv ptáků nebo řev divokých zvířat, či vodní divadla (nymphaea), která byla inspirována jeskyní nymf popsanou v Homérově Odyssee. Důraz byl kladen na vodu v pohybu, tedy na její zvuk a vizuální působení. Vyvrstvené kapky vody také mnohem lépe zvlhčovaly a ochlazovaly horký italský vzduch.

Jako typický příklad lze uvést vodní program Villy Lante v italském městě Bagnaia. Ten začíná několika pramínky vody vyvěrajícími ze skály na nejvyšším místě kompozice zahrady. Dále voda putuje k volně stojící několikapatrové fontáně. Odtud se řítí prudce dolů kamenným korytem se stupni čeřícími vodu ke kamennému stolu, kde vodní proud uprostřed sloužil k transportu jídel při hostinách. Následují dvě velké fontány jako součást opěrných zdí teras a voda končí svou pouť v klidné hladině bazénů na parteru.



Obr. 3: Bagnaia, Itálie – vodní prvky na hlavní ose zahrady Villy Lante. (Foto L. Křesadlová, 2000)

Do rovinných zahrad zbytku Evropy se musela voda často přivádět ze vzdálených míst. Nebylo v nich používáno takové množství dynamických vodních prvků. Uplatňovaly se spíše větší pravidelné bazény nebo vodní kanály a příkopy. Typickou součástí byla drobná fontána či bazén s vodotryskem, umístěné na křížení cest nebo v návaznosti na opěrnou zeď. Na konstrukci vodních prvků a jejich výzdobu se kromě různých druhů kamene včet-



Obr. 4: Salzburg, Rakousko – v zahradě Hellbrunn je stále funkční soustava vodních hříček z raně barokního období. (Foto L. Křesadlová, 2016)

ně mramoru využíval také kov či pálená hlína. Postupně jsou bazény příslušného tvaru nahrazovány celé záhony, a vzniká tak vodní parter realizovaný např. Salomonem de Caus v zahradě v Heidelbergu na samém sklonku renesanční éry.

Francouzská zahrada z období baroka naopak kladla důraz na využití rozměrné vodní hladiny jako zrcadla (bazény, kanály) odrážejícího nebe i okolní vegetaci a architekturu. Bazény byly doplňovány vodotrysky, uplatňovala se zde řada konstrukčně složitých fontán s bohatou sochařskou výzdobou, často s náměty z antické mytologie. Vodní prvky byly situovány jak na hlavní ose zahrady, tak v bosketech, které ji rozvíjely.

Především fontány a bazény (s vodotryskem či bez něho) nacházejí uplatnění v nejrůznějších podobách i v zahradách dalších historických a slohových období. V každém z nich hrají v kompozici zahrady zásadní roli a je jim dáována aktuální architektonická podoba.

Z toho vyplývá, že funkce vodních prvků všech typů je pro autentické působení kompozice památek zahradního umění zásadní. Kvalitní péčí by se mělo předcházet ztrátě jejich funkčnosti, případně by se mělo důsledně usilovat o jejich kvalitní obnovu.

2.2 Zdroje vody a tlaku

Základy většího rozvoje hydrologie a hydrauliky lze položit do antického Řecka. Antický svět obohatil tuto oblast o řadu vynálezů v oblasti čerpání a rozvodů vody. Jde pře-



Obr. 5: Mníchov, Německo – vodní zrcadlo kanálu na hlavní ose zámecké zahrady Nymphenburg. (Foto L. Křesadlová, 2016)

devším o vodní kola pro čerpání říční vody a vynález Archimédova šroubu. Pro dopravu vody bylo nejčastěji využíváno gravitace, respektive přivádění vody z horkých oblastí akvadukty. Objevy antických badatelů využili a rozvinuli renesanční učenci – např. Leonardo da Vinci a Bernard Palissy – a s jejich pomocí obohatili zahrady o řadu vodních hříček (Daňhelka 2013). K čerpání vody případně vytvoření tlaku bylo i nadále využíváno především gravitace.

Tam kde nebyl k dispozici zdroj vody ve vyvýšené poloze, bylo nutné vodu čerpat pomocí vodní (vodní kola), větrné (kola poháněná větrem jako ve mlýně), zvířecí nebo lidské síly (rumpály). Na vyvýšeném místě bylo nutné vybudovat zásobní nádrže, tam načerpat vodu, a tu znovu s pomocí gravitace přivést do zahrad, a tím vytvořit mimo jiné potřebný tlak např. pro vodotrysky. Nejznámějším a nejlépe zdokumentovaným hydraulickým strojem barokní doby je „La Machine de Marly“, čerpající vodu z řeky Seiny do výšky 165 m tak, aby mohla být využita k provozu vodních hříček v zahradách ve Versailles a v Marly. Soustava 14 lopatkových kol o průměru 12 m poháněla 221 čerpadel pracujících na principu pístu. Ve své době byla považována za div světa a její konstruktér R. Sualem byl jmenován prvním královským inženýrem a povýšen do šlechtického stavu. Přesto nedokázala zajistit dostatek vody pro kontinuální provoz fontán v zahradách. Ty musely být uváděny do provozu pouze v době, kdy v jejich blízkosti procházel král se svými dvořany (Mertenová 2013). V Květné zahradě v Kroměříži byla voda pro vodní hříčky umístěné



Obr. 6: Schlosshof, Rakousko – prezentace barokního dřevěného potrubí v expozici o obnově zámeckého areálu. (Foto L. Křešadlová, 2015)

v zahradním pavilonu získávána v 17. století jednak sváděním dešťové vody ze střech stavby do nádrží umístěných v krovu a jednak čerpáním vody do těchto nádrží. Jaký druh energie byl k čerpání použit, nebylo zatím objasněno. Pro získání většího tlaku v potrubí pro potřebu vodotrysků byly využívány zužující se olovené roury a trubičky, které byly spolu s dřevěným potrubím nalezeny při archeologickém výzkumu.

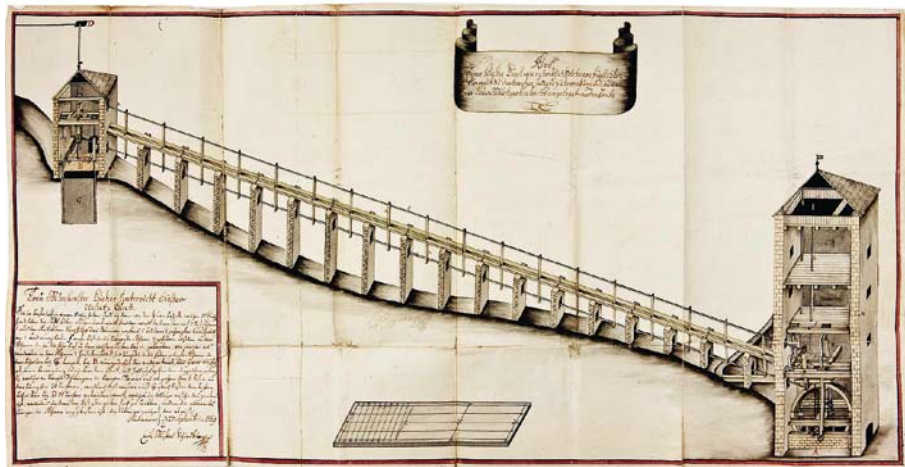
V roce 1698 získal T. Savery patent pro parní čerpadlo určené k odvodňování dolů a již v roce 1707 měly být čerpadlem tohoto typu poháněny fontány v Letní zahradě cara Petra Velikého v Petrohradě¹. Zdokonalená parní čerpadla se více rozšířila v 19. století, ale často byla stále dávána přednost vodní energii, protože tato zařízení měla lacinější provoz. Konec 19. století již přináší rozvoj elektrických čerpadel.

Tam kde byl dostatečně silný zdroj vody v dostatečné výšce, byly dlouhou dobu využívány průtočné gravitační vodní soustavy. Stoupající znečištění povrchových vodních zdrojů a zvýšení potřeby vody v různých oblastech lidské činnosti učinilo z vody strategickou surovinou, a proto jsou dnes využívány především systémy s uzavřenou cirkulací vody. Původní zdroje a způsoby napájení je možné obnovit pouze výjimečně.

2.3 Chov zvířat a pěstování rostlin

Pomineme-li starověké civilizace a antickou tradici, je doložen cílený chov živočichů, především ryb, ve vodních prvcích v zahradách od středověku. Haltýře v zahradách sloužily nejen pro zajištění pohotové zásoby čerstvého masa pro kuchyni, ale dochovaly se písemné zprávy o budování nádrží pro chov ryb ryze okrasného charakteru. Součástí zahrad byly kamenné nádržky na vodu, z nichž se vyvinuly bohatě zdobené bazény a fontány renesanční a barokní doby. Ferdinand Tyrolský (1529–1595) odůvodňoval v roce 1563

¹ https://cs.wikipedia.org/wiki/Atmosferick%C3%BD_parn%C3%AD_stroj



Obr. 7: Český Krumlov – vodní stroj s míhadlovým mechanismem, jenž dodával v letech 1731–1739 vodu do vodní soustavy zámecké zahrady v Českém Krumlově. (Státní oblastní archiv Třeboň, oddělení Český Krumlov, fond Velkostatek Český Krumlov, sign. I 7Wg 2 b)

složitost svých návrhů na konstrukci pisciny pro Královskou zahradu v Praze tím, že nemají sloužit ke každodenní kuchyňské potřebě, ale jsou určeny pouze k zábavě, potěšení a chovu ušlechtilých ryb (Křesadlová 2000). Bazény pro chov ryb a vodních ptáků jsou zmiňovány v našich významných barokních zahradách, jako byl Ostrov nad Ohří, Květná zahrada v Kroměříži, Libosad v Jičíně, zahrada v Českém Krumlově či Holesově, kde jsou obrysy siluety vodních ptáků zakreslené na plánu zahrady z poloviny 18. století v prostoru vodního kanálu. Ryby přírodního zbarvení byly ve vodě špatně viditelné, dávala se tedy přednost chovu barevných forem, především karase obecného. Z vodních ptáků jsou na dobových vyobrazeních z období baroka nejčastěji zachyceny labutě, v evropských podmínkách především labuť velká. Zmiňován je také chov divokých kachen a husí, od 17. století také asijských kachen neupřesněných druhů. Pozorování a krmení vodního ptactva patřilo k oblíbené zábavě návštěvníků zahrad.

Chov některých druhů ryb a vodních ptáků s sebou nese zvýšení nároků na čištění a její provzdušňování. Byl-li k dispozici vydatný zdroj vody na vyvýšeném místě tak, aby průtočný systém nebyl náročný na čerpání vody, respektive mohl být v provozu kontinuálně, nebyl problém žádanou čistotu vody udržet. Pak bylo možné chovat ptáky i náročnější druhy ryb, jako byli pstruzi v bazénu Císařského mlýna v Praze za Rudolfa II. (Křesadlová 2000). Bylo-li možné vodní prvky, respektive jejich dynamické části (např. vodotrysky) spouštět pouze na časově omezenou dobu, bylo nutné chovat ryby s menšími nároky na provzdušnění vody, např. kapry. Pstruží rybníky v Květné zahradě v Kroměříži byly osídleny právě kapry, protože zdrojem vody pro rybníky byly studny, z nichž bylo nutné vodu čerpat, a je pravděpodobné, že vodotrysky byly v provozu pouze při pobytu návštěvníků v zahradě.



Obr. 8: Mnichov, Německo – chov vodních ptáků na kanálech v zahradě v Nymphenburgu má tradici od barokní doby. (Foto L. Křesadlová, 2016)



Obr. 9: Kroměříž – ve Pstružích rybnících Květné zahrady je v 17. století doložen chov kaprů, dnes jsou pro lepší viditelnost využíváni barevní kapři Koi. (Foto L. Křesadlová, 2015)

V zámecké zahradě v Českém Krumlově je pro období 17. a první poloviny 18. století doložen chov kaprů ve Velkém zámeckém rybníku, zásobovaném vodou z vodovodu, jenž odebíral vodu z říčky Polečnice. Pro chov pstruhů byla v zahradě zřízena samostatná menší nádrž (Pstruží rybník), jež byla napájena chladnější a čistší vodou z nedalekého lesa Dubík.

Při chovu vodního ptactva je nutné počítat s potřebou častého úklidu peří a trusu z okolí nádrže i vodní hladiny, respektive s častějším čištěním filtrů.

Jak ryby, tak vodní ptáci mají návštěvníci tendenci dokrmovat, zbytky potravy jsou tak další „nečistotou“, kterou je dnes nutné zohlednit při plánování rozsahu filtrace.

Pěstování rostlin přímo v bazénech či nádržích fontán se na renesančních a barokních vyobrazeních zahrad neobjevuje. Lze tedy předpokládat, že se zde pěstování vodních rostlin začalo uplatňovat až v druhé polovině 18. století s příchodem asijských inspirací a přivezením prvních cizokrajných vonných leknínů ze zámořských cest (1786). Lekniny

patřily a patří k nejoblíbenějším vodním rostlinám pěstovaným ve formálních vodních prvcích. Jejich obliba vzrůstá od 19. století, kdy křížením mimoevropských a evropských druhů vzniká řada kultivarů s různě barevnými květy i s rozdílnými nároky na hloubku vody v nádržích. Rostlinami byly od 19. století běžně doplňovány jak nové vodní prvky, tak bazény a nádrže z předcházejících historických období. Při prezentaci vodních prvků v zahradách s kontinuálním vývojem od renesance či baroka do současnosti je možné vodní prvky o rostliny obohatit. Je-li cílem prezentovat zahradu jako dílo renesančního či barokního období, neměly by být vodní prvky vodními rostlinami osazovány, protože je tím narušována pravdivost (autenticita) díla.

Obr. 10: Praha – v rozích bazénů Valdštejnské zahrady byly vybudovány vyvýšené „záhony“ pro pěstování bažinných rostlin, které poskytují ochranu rybám a vodním ptákům. Přítomnost rostlin v bazénu souvisí s vývojem zahrady v 19. století. (Foto L. Křesadlová, 2016)



Obr. 11: Villa Grabau, Itálie – jezírko s lekníny obklopené citrusy v terakotových nádobách upomíná na dlouhý historický vývoj zahrady u původně renesanční italské vily. (Foto L. Křesadlová, 2016)



3. Voda

3.1 Zdroje vody

Zdeněk Žabička

3.1.1 Zdroje podzemní vody

Voda z podzemních zdrojů bývá čistá bez organického znečištění, složení vody je různé, ale její kvalita se v průběhu roku podstatně nemění. Většinou se jedná o vodu tvrdou s vyšším obsahem vápníku, který se při změně hodnoty pH na vzduchu vylučuje na stěkaném povrchu. Podzemní voda obsahuje často vyšší obsah iontů železa nebo manganu. Voda, která obsahuje tyto prvky, může zabarvovat povrch objektů, po kterých pravidelně a dlouhodobě stéká, do hněda až černa.

3.1.2 Zdroje povrchové vody

Voda ve vodních tocích, nádržích či rybnících má velmi proměnlivou kvalitu a kolísavý průtok. Ve vodě kolísá obsah rozpuštěných i nerozpuštěných látek. Zvýšený obsah organických i minerálních nerozpuštěných látek se objevuje zejména v období přívalemých dešťů, hodnoty BSK₅, CHSK a ostatních znečišťujících látek závisí na hustotě osídlení a způsobu využití území v povodí toku. V letním období se voda silně ohřívá tím více, čím je voda



Obr. 12: Libochovice – větší koncentrace ptáků v okolí vodního prouku přináší větší náročnost údržby, především nutnost pravidelného odstraňování trusu. (Foto L. Křesadlová, 2016)

v soustavě mělčí a čím je zdržení vody v mělké části delší. Při zvyšování teploty se snižuje obsah kyslíku ve vodě a zároveň se zrychluje růst řas a sinic. Takové podmínky mohou vodu výrazně znehodnotit jak esteticky, tak biologicky. Doprovodná zeleň je zdrojem znečištění vody pylem, okvětními lístky, opadajícími plody a opadajícím listím a jehličím.

Kvalita vody (zejména její chemické složení) může ovlivnit povrch vodního pruku v soustavě a současně má velký vliv na život a jeho projevy v tomto prostředí. Povrch vodních prvků je, dle použitého materiálu, narušován hlavně srážkovou vodou, která má v současné době pH nižší než 7 (je kyselá). Kromě toho bývá povrch pokrýván vrstvou ptačího trusu, který příznivě ovlivňuje růst biologického materiálu na povrchu vodního pruku a zvyšuje korozní působení na většinu materiálů.

3.2 Možnosti ovlivňování kvality vodního prostředí

Miloš Rozkošný

Kvalitativní stav vodního prostředí formálních vodních prvků je ovlivňován přísunem látek znečišťujících (organické látky, mikrobiální kmeny, ionty, zasolení, těžké kovy, perzistentní organické látky, pesticidy a další xenobiotika) a nutrientů (dusík, fosfor, další makroelementy) zdrojovou vodou. Znečištění může být obsažené v různé míře jak ve zdrojové vodě podzemní, tak i povrchové. Mezi zdroje znečištění musíme zařadit také srážkové vody, které v závislosti na znečištění ovzduší obsahují rozpuštěné ionty, kovy, ale i dusík a fosfor. Pokud dochází ke smyvu srážkových vod po povrchu (např. střešní krytina), mohou být tyto vody navíc znečištěny i mikrobiálně (z trusu) a látkami vázanými na usazené prachové částice.

Formální vodní prvky představují specifickou skupinu vodních prvků z pohledu vlivu jednotlivých znečišťujících látek na požadovanou kvalitu vod. U těchto prvků jsou hlavními posuzovanými kritérii:

- estetické vnímání
- vhodné prostředí pro rybí obsádku
- vhodné prostředí pro doprovodnou zeleň.

Estetické vnímání je spojené zejména s barvou a průhledností vody. Barva a průhlednost vody je během roku ovlivněna obsahem nerozpuštěných látek a obsahem specifických látek, jako jsou humnové kyseliny (hnědožluté zbarvení vody). Na míře obsahu nerozpuštěných látek se podílí i tzv. bioseston, zejména fytoplankton, zbarvující během svého rozvoje vodu zejména do odstínů žluté, zelené, hnědé. Mezi klíčové faktory ovlivňující jeho rozvoj ve vodním prostředí vodních prvků musíme zařadit v první řadě nutrienty. Ve většině případů je limitujícím prvkem pro rozvoj fytoplanktonu (řas) ve vodě fosfor. V některých případech je limitem pro rozvoj řas koncentrace dusíku ve vodě. Tato situace je příznivá pro sinice, které na rozdíl od jiných druhů řas dokáží vázat vzdušný dusík.

K vytvoření vhodného prostředí pro ryby je třeba posuzovat dostatečnou úroveň kyslíku ve vodě (různá rybí společenstva mají různé nároky), ta může být negativně ovlivněna přítomností organických látek, k jejichž rozkladu může být rozpuštěný kyslík spotřebováván, a specifickými látkami, jako je množství rozpuštěného amoniaku (v nedisociované formě je toxický pro ryby při nízkých koncentracích), zasažení vod apod.

Co se týče doprovodné zeleně, představované zejména vodními rostlinami submerzními, emerzními a s volně plovoucími listy, pro jejich kontrolovaný růst je důležitý poměr základních živin C : N : P a obsah makroelementů (Ca, Mg, K, atd.) ve vodě. Za ideálních podmínek, pokud jsou vodní rostliny v systému daného vodního prvku vítané, může jejich volba a množství biomasy snížit dostupný fosfor a dusík pro rozvoj fytoplanktonu.

Pokud zdrojová voda pro napájení vodního prvku obsahuje nadměrné množství nutrientů s výsledným negativním ovlivněním stavu vodního prostředí, je možné přistoupit k řadě opatření. Ta je možné rozdělit na preventivní a operativní.

K preventivním patří snížení koncentrace fosforu, anebo i dusíku, ve zdrojové vodě. U srážkových vod dopadajících přímo na plochu vodního prvku je to prakticky nemožné. U povrchových a podzemních vod je v případě přímého přítoku ovlivnění obtížné, souvisí spíše se snížením vstupního znečištění do těchto vod, což je ve většině případů nad možnosti správce nebo uživatele vodního prvku.

U nepřímého napájení je možné vodu upravit na filtrech. Běžně jsou používané filtry s pískovou náplní. Na filtrech dochází k zadržení nerozpuštěných látek a na ně navázaného dusíku (váže se zejména amoniakální forma dusíku), fosforu a dalších znečišťujících látek.

Do filtrů je možné použít i speciální náplně s vyšší sorpční kapacitou pro odstranění amoniakálního dusíku (zeolity) a fosforu (řada materiálů s vyšším obsahem Ca, Fe, Al jako jsou vápenec, opuka, strusky, hlinitokřemičitany – včetně opět zeolitů). Je však nutné počítat s postupným vyčerpáním sorpční kapacity a výměnou nebo regenerací náplně. U každého materiálu existuje preference pro vázání jednotlivých prvků a látek. Např. v případě zeolitu je v přítomnosti amoniakálních iontů a fosforu v první řadě vázán amoniakální dusík.

Další preventivní možností je přidavek měďnatých solí do vody, u nichž je účinek založen na skutečnosti, že velmi malá koncentrace mědi ve vodě inhibuje růst vegetace, včetně řas.

Mezi operativní opatření patří úpravy vody již napuštěné, obsažené ve vodním prvku, v návaznosti na aktuální stav. V současnosti jsou obvykle využívány prostředky chemické, založené na uvolnění chlóru do vody a inhibici bioseston, odstranění zabarvení vody a případného zápachu. Vedlejším produktem řady používaných chemických prostředků je ale zvýšení pěnění, tvorba typického zápachu po chlóru a zvýšení koncentrace AOX ve vodě.

Další možností je napojení elektrochemického vybavení, např. tzv. solinátorů. V elektrolytické cele solinátoru, instalované do bazénového okruhu, dochází působením elektrického proudu ke štěpení molekul soli a k tvorbě plynného chlóru, který je okamžitě



Obr. 13: Kroměříž – kromě vrstvy kačírku na dně bazénu má na dobrou čistotu vody v ptáčnici Kovětné zahrady pravděpodobně vliv také smývání měděnky ze střechy stavby při dešti. (Foto L. Křesadlová, 2016)

rozpuštěn ve vodě a vzniklá kyselina chlorná, která je základním dezinfikantem bazénové vody. Nejedná se tedy o bezchlorovou úpravu vody. V procesu elektrolýzy rovněž vznikají další účinné sanitační látky, a to ozón a kyslík.

Perspektivní skupinu opatření představuje použití biologických preparátů. Preparáty jsou směsí látky představující netoxický nosič (používá se jemně mletý „mikronizovaný“ zeolit), vybrané bakteriální kmeny, enzymatické látky pro následný růst bakterií, přídavné látky (soli vybraných kovů a makroelementů) sloužící opět pro nastartování růstu bakterií. Jejich dávkování nezpůsobuje chemické změny vodního prostředí. Účinek je však vesměs pomalejší a je nutná dlouhodobější aplikace založená na principu – „méně a častěji“ pro udržení optimálního složení a růstu bakteriálního společenstva. Volba vhodného preparátu je závislá také na kyslíkovém režimu vodního prostředí (jiná společenstva do aerobních a do anaerobních podmínek). S rostoucí teplotou obvykle roste aktivita bakteriálního společenstva a jeho podíl na zpracování nutrientů ve vodě. Obvykle se doporučuje teplota vody od 20 °C výše, ideálně okolo 30 °C. V principu představuje bakteriální společenstvo konkurenci pro bioseston (a zejména řasy) ve využití nutrientů.

Další skupina opatření je založena na operativním dávkování látek umožňujících vysrážení živin, zejména fosforu, a buněk fytoplanktonu. Zde mají výhodu formální vodní prvky, které nejsou zapojeny přímo do vodního systému. Aplikace těchto látek tedy jednorázově sníží množství fosforu dostupného pro růst fytoplanktonu (řas), a tím omezí tvorbu zákalu a zbarvení vody. Mezi látky a preparáty testované i v měřítku větších vodních ploch v současnosti patří hlinité soli (komerční produkt PAX-18) a sloučeniny s tzv. „nulamocným železem“, což je v zásadě reaktivní forma železa. V případě těchto sloučenin je použití hlinitých solí poměrně běžné. V případě sloučenin s výše uvedeným železem se jedná o stadium experimentální, kdy je třeba ověřit účinek na celý vodní ekosystém, vyvinout vhodné formy a substance pro přímou a bezpečnou aplikaci s ohledem na jejich životnost a použitelnost. Výhodou oproti biologickým preparátům by měl být rychlejší a delší účinek. Nevýhodou je tvorba usazenin s obsahem těchto kovů a vázaného fosforu. V případě vázání fosforu hlinitými solemi existuje i nebezpečí zpětného uvolnění fosforu do vody za vhodných, zejména anaerobních podmínek. U formálních vodních prvků je výhodou vypouštění před zimou, což umožní úklid usazenin, a tím i odstranění vázaných nutrientů. V praxi je však třeba ověřit míru dávkování v závislosti na koncentraci nutrientů ve vodě, možnosti deponování, nebo následného zpracování a využití těchto usazenin.

4. Vodní soustavy

Zdeněk Žabička

Z hlediska zdroje vody se dají rozdělit vodní soustavy na průtočné a soustavy s uzavřenou cirkulací vody. V současné době se voda stává drahou surovinou, kterou je potřeba co nejšetrněji využívat. Nově navrhované nebo obnovované vodní prvky musí být navrženy tak, aby se voda hospodárně využívala. Proto je vhodné průtočné vodní prvky využívat nebo obnovovat jen v místech s přebytkem vody ve zdroji.

4.1 Průtočné vodní soustavy

Zdrojem vody pro průtočné vodní soustavy bývají výše položené studny nebo vodní toky různé velikosti a různé kvality vody. Čistá pitná voda je v současné době velmi drahá, proto napájení vodních soustav s trvalým průtokem vody je většinou ekonomicky neudržitelné. Výjimkou jsou místa s trvalým vývěrem vody z vodou nasycených hornin např. Máchadla v historické části města Litomyšle.



Obr. 14: Litomyšl – vodní proek řešený jako průtočná vodní soustava. (Foto Z. Žabička, 2002)

V historii byly vodní prvky řešeny vesměs jako průtočné. Příkladem průtočné fontány je zpívající fontána na Pražském hradě, která byla původně napájena užitkovým hradním vodovodem z oblasti Střešovic. Na tento vodovod byly za vlády římského císaře a českého krále Rudolfa II. napojeny i ostatní vodní prvky a zahrady Pražského hradu.

Tradičně byla voda přiváděna z pramenů v horských oblastech akvadukty. Jiná řešení využívala dopravu vody vodními koly z řeky do výše položených míst. K pohybu kola se využívala buď hydraulická kapacita vodního toku, anebo se využilo zvířecí či lidské síly. Některé vodní nádrže v areálech parků nebo zámků byly zřízeny přímo na vodoteči jako součásti zahradních úprav a úroveň hladiny byla přímo ovládaná stavidlem nebo požerákem.

Výhodná řešení nabízí využití velkých výškových rozdílů mezi normální provozní hladinou vody v nádrži a odtokovým recipientem, která jednoduchým technickým opatřením zabrání poškození okolních sadových úprav při povodních. Do jiných vodních soustav v historických parcích je přiváděna voda z hlavního toku, který je od parku oddělen, bočním korytem ze zdrže nebo výše postaveného jezu. Takové řešení využívá výškového rozdílu mezi hladinou zdrže a odtokem vody zpět do hlavního koryta. Odtok je zaústěn pod zdrži nebo pod jezem. To umožňuje ovládat průtok vody parkem (Jaroměřice nad Rokytnou, Lednice apod.), a tím se zmenšuje ohrožení parku velkou vodou.

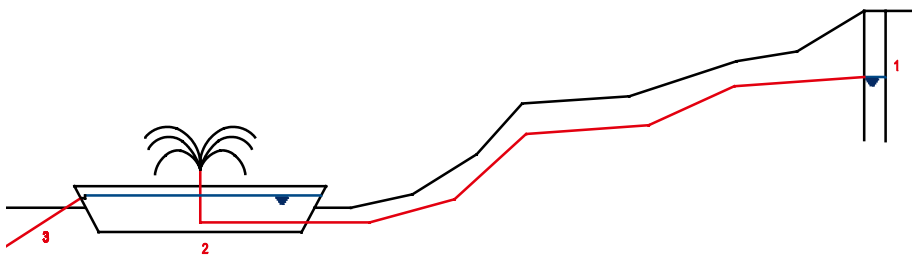


Obr. 15: Brno, Kociánka – celoroční vzduchování vody. (Foto Z. Žabička, 2000)

Voda v průtočné soustavě zůstává celoročně, v zimě při teplotách pod bodem mrazu hladina zamrzá. Protože voda není chemicky upravována, mohou být takové vodní soustavy oživovány vhodnými druhy ryb, které pomáhají udržet biologickou rovnováhu soustavy. Součástí biotopu mohou být i různé druhy divoce žijících vodních ptáků a na vodní prostředí vázané jiné druhy živočichů. Průtočné vodní prvky jsou velmi citlivé na znečištění velkými kusy splavenin, které je přinášeno z horní části povodí. Mohou být doplněny různě tvarovanými výstřiky vody nebo provzdušňovacím zařízením pro zvýšení obsahu kyslíku ve vodě nebo pro udržení míst s volnou hladinou bez ledu v zimě.

4.1.1 Průtočné vodní prvky se zdrojem podzemní vody

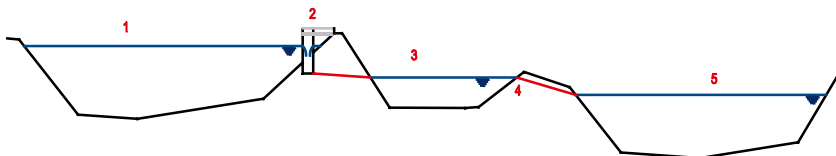
Řešení vodních prvků s trvalým průtokem vody, které jsou napájeny ze zdroje podzemní vody (studny), je v současné době na ústupu. Velmi málo lokalit má dostatečnou zásobu podzemní vody, kterou je možno bez využití vypouštět do recipientu (nebo dokonce do kanalizace).



Obr. 16: Schéma průtočného vodního prvku zásobovaného podzemní vodou: 1 – studna, 2 – přítok do vodního prvku, 3 – přeпад do recipientu. (Z. Žabička)

4.1.2 Průtočné vodní prvky napájené z vodního toku

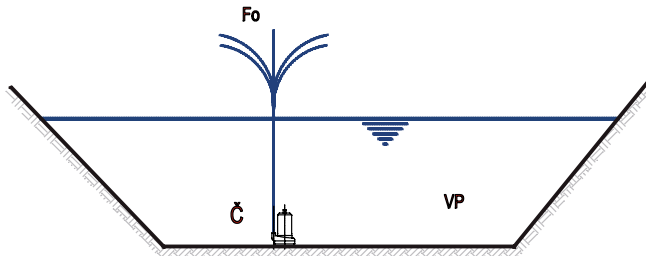
Soustava vodních prvků, které jsou napájeny z vodního toku, má značně kolísavou kvalitu vody. Podle srážkové činnosti v oblasti horní části toku se mění všechny parametry, které určují kvalitu vody. V období přívalemých dešťů voda obsahuje velké množství splavenin. Splaveniny postupně zanášejí vodní prvky. V suchém období se snižuje průtok vody v hlavním korytě, voda se ohřívá a dochází k silnému zarůstání vodního prvku řasami a sinicemi.



Obr. 17: Schéma vodního prvku zásobovaného z jezru bočním odběrem: 1 – zadrž na toku, 2 – odběr vody, 3 – průtočný vodní prvek, 4 – přeпад, 5 – podjezí. (Z. Žabička)

4.2 Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody

Zdrojem vody pro vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody bývají většinou veřejné nebo soukromé vodovody sloužící pro napouštění vodních prvků a pro doplňování ztrát vody odparem a ztrát při praní filtrů.



Obr. 18: Schéma vodního prvku bez doplňkové technologie:
 Č – čerpadlo vodního prvku,
 Fo – fontána,
 VP – vodní prvek.
 (Z. Žabička)

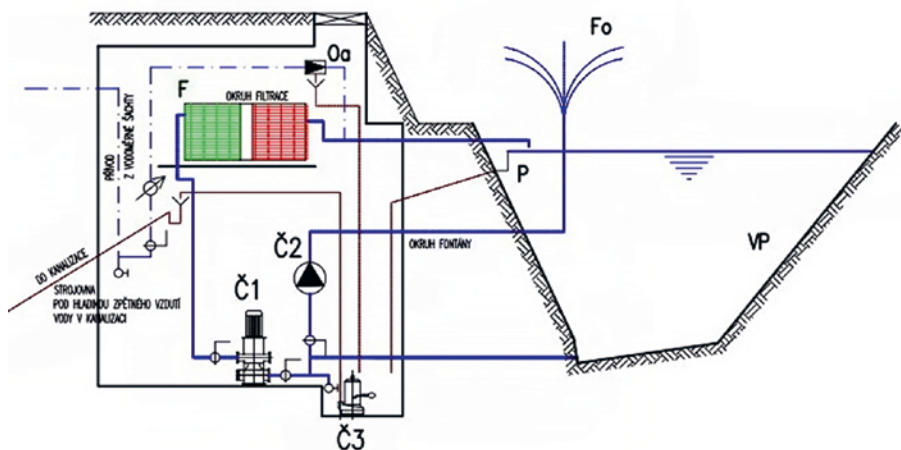
4.2.1 Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody bez doplňkové technologie

Systém uzavřené cirkulace vody bez doplňkové technologie (např. filtrace, úprava vody apod.) se používá výjimečně. Použije se v případě požadavku umístění atraktivního vodního prvku do velké přírodní nádrže, která je navíc průtočná s dostatečnou výměnou vody. Soustava většinou obsahuje pouze ponorné čerpadlo s připojenou tryskou. Umístění čerpadla většinou vyžaduje vytvoření ochrany před vniknutím vodních živočichů nebo splavenin do soustavy. Údržba takové soustavy je jednoduchá, spočívá v kontrole zanesení ochranných sít a odstranění zachycených nečistot. Použití tohoto systému v menších vodních nádržích je omezeno spíše estetickým dojmem. Pokud je čerpadlo s tryskou na očích návštěvníků, nebývá výsledný pohled na vodní prvek elegantní. Při umístění čerpadla v rozsáhlých vodních plochách může být s výhodou využito velkého výkonu čerpadla.

Řešení se navrhuje v případě, že vznikl požadavek na oživení rozsáhlé hladiny vody stávajícího vodního prvku a voda potřebuje okysličení v letním období. Čerpadlo vyžaduje ochranu před vnikáním splavenin (předfiltr) a zejména větších živočichů. Problematické je čištění předfiltru, který bývá uložen pod vodou vodního prvku.

4.2.2 Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody bez chemické úpravy vody

Uzavřená cirkulace vody bez chemické úpravy vody se používá pro vodní prvky, u kterých se předpokládá osazení menší nádrže rybami nebo jinými vodními živočichy. Soustava sestává z předfiltru, čerpadla a filtračního zařízení, které může být doplněno UV filtrem. Odběr vody z nádrže může být buď přepadem, nebo se skimmerem v kombinaci s odběrem vody ze dna nádrže. Pro staré historické nádrže se převážně používá odběr vody různě maskovaným nebo viditelným přepadem. Použití skimmeru je pro historické objekty velmi problematické proto, že se obtížně skrývají a že se do začátku 20. století nepoužívaly.



Obr. 19: Schéma vodního prvku s uzavřenou cirkulací vody bez chemické úpravy: – Č1 – čerpadlo okruhu filtrace, Č2 – čerpadlo vodního prvku, Č3 – čerpadlo odvodnění strojovny, Fo – fontána, Oa – ochranná armatura, P – přepad, VP – vodní prvek. (Z. Žabička)

Biologická filtrace je nejdůležitější součástí filtračního systému vodních prvků, ve kterých nelze použít chemické prostředky a vodní prvek má malý objem vody a je oživen rybami. Biologická filtrace je založena na činnosti bakterií, které jsou schopny z vody poutat a přeměňovat nebezpečné dusíkaté látky pomocí nitrifikačních a denitrifikačních procesů. V omezené míře jsou schopny využívat i fosforečnany. Pro tyto bakterie potřebujeme vytvořit v technologické části jezírka pomocí biologických filtrů vhodné prostředí, abychom dokázali využít jejich potenciál. Pro biologickou filtraci byla vyvinuta celá řada systémů:

- Komorové filtrace s ponořenými náplněmi (jsou to filtrační jednotky, které mohou být kompaktní vícekomorové nebo složené z jednotlivých modulů).
- Komorové filtrace s pohyblivým ložem (filtrační komory jsou intenzivně vzduchovány a média jsou stále ve vznosu).
- Flotační filtrace (filtrační systémy, které pracují na principu tlakově uzavřené nádoby).
- Skrápěné filtrace (Principiálně jde o nádobu nebo sestavu nádob, která je umístěna nad vodním prvkem).

Brněnská kašna „Tři Putti“ prošla úpravou na konci 20. století. Při úpravě se zrušila (vyplnila betonem) původní trubka, která procházela sousoším a umožňovala výtrysk vody na sousoší. Stékání vody bylo odstraněno z obavy před poškozením povrchu sousoší. Pro oživení vody okysličením se na čtyřech místech vsadily moderní trysky, které byly zakryty nerezovými mřížkami. To zcela změnilo působení vodního prvku v kompozici. Ve strojovně

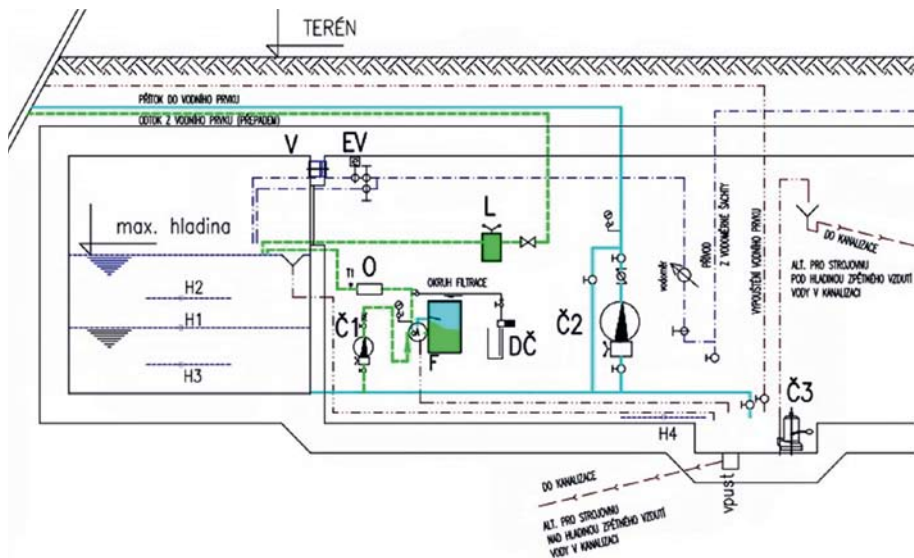


*Obř. 20: Brno – kařna
„Tři Putti“ v parku
Luřánky. (Foto
Z. Źabička, 2002)*

se umístilo filtrační zařízení, přes které je voda dopravována čerpadlem přímo do trysek. Podle zanesení filtrů se mění množství vytékající vody, a tím tvar výtoků vody. Filtrační zařízení se rychle ucpává psími chlupy, protože majitelé psů je v jezírku nechávají v horkých dnech koupat. Obavy z poškození povrchu vodního prvku cirkulující vodou nejsou oprávněné. Mnohem více pozornosti při návrhu obnovy vodního prvku se musí věnovat klimatickým a okolním podmínkám v místě vodního prvku, počtům ptáků apod. Velmi málo se u nás zatím využívá především zimní ochrana umělecké výzdoby.

4.2.3 Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody s kompletní úpravou vody

Vodní prvky s uzavřenou cirkulací vody s kompletní úpravou vody se používají pro nádrže s relativně malým objemem vody, kde je hlavní funkcí vodního prvku estetický dojem z čisté vody a čistých povrchů polévaných vodou. Úprava vody umožňuje udržet vodu a smáčený povrch vodního prvku v dobré kvalitě. Velmi důležité je dávkování dezinfekčních prostředků, protože v horkých dnech bývají vodní prvky zdrojem pro ochlazení obyvatel. Často se jako zdroj používá voda z vodovodního řádu. Vodní prvky s kom-



Obr. 21: Schéma vodního pruku s podzemní strojovnou a kompletní úpravou vody: Č1 – čerpadlo okruhu filtrace, Č2 – čerpadlo vodního pruku, Č3 – čerpadlo odvodnění strojovny, DČ – dávkovací čerpadlo, EV – elektrouzávěr ovládaní hladiny, F – filtr, H1 – snímač minimální provozní hladiny, H2 – snímač maximální provozní hladiny, H3 – snímač havarijní hladiny, H4 – snímač zatopení strojovny, O – ohřívač vody, V – ventilátor. (Z. Žabička)

binací zdrojů vody (kombinace pitné a provozní vody) se vyskytují velmi sporadicky. Při návrhu řešení se musí zabránit možnosti znečištění pitné vody ve veřejném vodovodu [viz normy 5].

Klasická soustava vodních prvků s uzavřenou cirkulací vody s chemickou úpravou vody sestává z akumulární nádrže, předfiltru, čerpadla, dávkovacího zařízení chemikálií a filtračního zařízení, které může být doplněno UV filtrem. Odběr vody z nádrže je buď přes přepad do akumulární nádrže, nebo se skimmemerem v kombinaci s odběrem vody ze dna nádrže. Vhodné řešení je složeno ze dvou hydraulických okruhů. Filtrační okruh sestává z čerpadla s předfiltrem, filtru, dávkování chemikálií (úprava pH a dezinfekce vody) a ohřívače vody. Ohřívač vody se použije v případě celoročního provozu vodního prvku. Okruh vodního prvku sestává z čerpadla s předfiltrem a ochozem pro úpravu průtoku vody tryskou. Pokud je vodní prvek osazen více výtoky, musí se uvážit jejich propojení. Požadují-li se rozdílné efekty na jednotlivých tryskách, je nutné použít více čerpadel nebo se pro každou trysku osadí ve strojovně samostatné ovládaní.

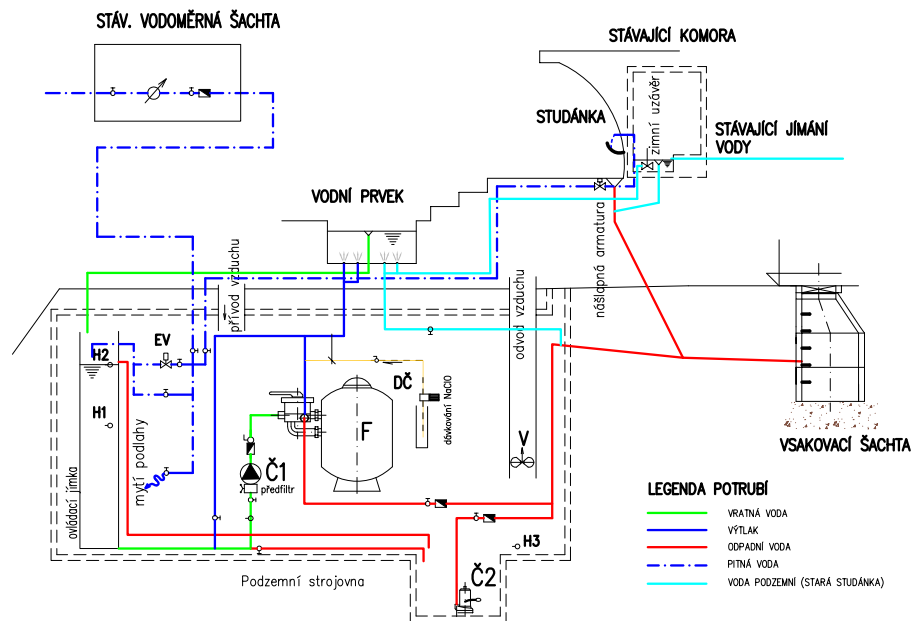
Odběr vody z vodního prvku je přepadem do akumulární nádrže přes lapač splavenin. Z nádrže se voda odebírá jak pro filtrační okruh, tak pro okruh vodního prvku. Hladina vody v akumulární nádrži je ovládána hladinovými spínači (napouštění vody, nahrazení odpařené vody, nahrazení objemu vody při praní filtru). Napouštění vody do akumulární

nádrže je buď automatické pomocí elektro-uzávěru, nebo manuální. Akumulační nádrž musí být vybavena přepadem, který zajistí odtok vody v případě poruchy elektro-uzávěru a v případě přítoku srážkové vody do vodního prvku. Odvodnění podzemní strojovny bývá převážně pomocí čerpadla, protože podlaha strojovny bývá většinou pod úrovní zpětného vzduší vody v kanalizaci [viz normy 2]. Toto čerpadlo a čidlo zaplavení strojovny musí být v trvalém provozu včetně období, kdy je vodní prvek odstaven z činnosti. Nesmí být vypnuto hlavním vypínačem zařízení. Pokud je v sousedícím objektu prostor pro umístění strojovny, je výhodné umístit celou technologii do tohoto prostoru. Mezi výhody umístění strojovny v objektu patří snadný přístup obsluhy k zařízení, možnost ponechání části zařízení s vodou v zimě a snadné doplňování potřebných přípravků a odstraňování splavenin. Umístění strojovny musí být součástí rozhodnutí o rekonstrukci nebo návrhu nového vodního prvku.



Obr. 22: Brno – pramen zdraví: a – vlevo od nadzemního objektu je patrný vstupní poklop do podzemní strojovny, b – voda do prameníku se pouští pomocí nášlapné armatury v podlaze. (Foto Z. Žabička, 2012)

V některých historických objektech se může s výhodou využít kombinace stávajícího zdroje vody s napojením na veřejný vodovod. Příkladem může být v roce 2010 rekonstruovaný Pramen zdraví v Brně, mezi ulicemi Husovou a Studánkou. Zdrojem vody je jednak původní pramen z vydatností udávanou v roce 1836 cca 0,27 l/s, který je doplňován vodou z veřejného vodovodu. Vydatnost původního pramene dnes silně kolísá v souvislosti s postupným zpevňováním povrchů nad pramenem. Voda z původního pramene je svedena do akumulace nádrže v nově vybudované podzemní strojovně. Ve strojovně je do akumulace nádrže přivedena voda z veřejného vodovodu v souladu s požadavky



Obr. 23: Schéma možného řešení vodního prouku s uzavřenou cirkulací vody s kompletní úpravou vody a se zdrojem podzemní vody: Č1 – čerpadlo okruhu filtrace, Č2 – čerpadlo odvodnění strojovny, DČ – dávkovací čerpadlo, EV – elektrozávěr ovládání chladiny, F – filtr, H1 – snímač minimální provozní hladiny, H2 – snímač maximální provozní hladiny, H4 – snímač zatopení strojovny, V – ventilátor. (Z. Žabička)

ČSN EN. Vlastní pramen je připojen na veřejný vodovod. Voda do prameníku se pouští náslapnou armaturou, tak aby se vodou zbytečně neplýtvalo v době, kdy je prameník nepřístupný pro veřejnost. Veřejnost má k prameníku časově omezený přístup, vnitřní prostor objektu je uzavírán litinovou mříží. Při rekonstrukci objektu byl požadavek na dodržení požadavků vyhlášky [viz normy 3]. Objekt včetně strojovny a okolních úprav je odvodněn vsakováním. Vsakování je řešeno podle ČSN [viz normy 4] vsakovací šachtou. Vsakovací šachta je umístěna v přilehlé zeleni pod svahem a při případném zaplnění je voda vyvedena poklopem (mříží) na povrch terénu. Mříž slouží zároveň jako prvek přívodu a odvodu vzduchu z kanalizace.

4.3 Požadavky na technické řešení zařízení vodních prvků

Při návrhu nových vodních prvků nebo při opravách historických vodních prvků se musí individuálně posoudit řešení technologie vodního hospodářství a vazba na okolní inženýrské sítě už při návrhu studie proveditelnosti vodního prvku. Důležité parametry jsou zdroj vody [viz normy 1], zdroj elektrické energie a způsob odvodnění vodního prvku a okolních ploch s ohledem na platnou vyhlášku a normu [viz normy 2, 3]. Návrh odvodnění se má řešit v souvislosti s geologickým průzkumem nebo rešerší přednostně

vsakováním [viz normy 4]. Je třeba zohlednit také provozní dobu zařízení, možnost poškození vodního prvku vandaly (žádný exponovaný prvek, např. trubka, nesmí umožnit ohnutí lidskou silou), vzdálenost možných zdrojů znečištění apod.

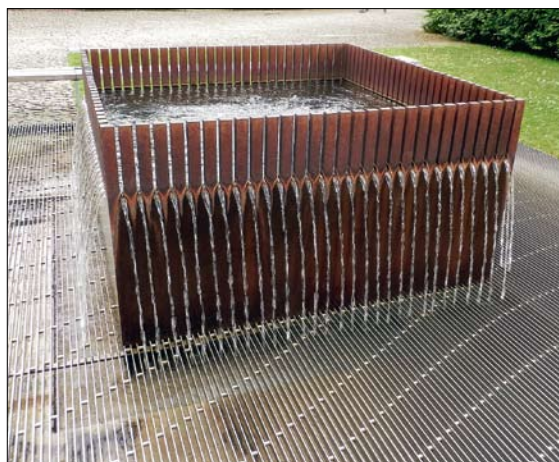
4.3.1 Strojovny

Stavební řešení strojovny

Strojovna pro vodní prvky musí umožnit udržení a obsluhu zařízení celoročně v řádném, provozu schopném stavu. Strojovna musí být ochráněna před zaplavením vodou, před mrazem a její prostor musí být větratelný (včetně požadavku na udržení vnitřní teploty pod 30 °C). Podlaha strojovny musí být opatřena odvodněním (gravitačním nebo čerpaným). Gravitační odvodnění lze použít pouze v případě, že podlaha strojovny je nad úrovní maximálního vzduší vody ve stoce, na kterou je strojovna napojena [viz normy Z, 20]. Čerpadlo pro odvodnění strojovny nesmí být ani v zimním období odpojeno od elektrické energie. Ve strojovně by mělo být osazeno čidlo zaplavení podlahy. Signalizace má být přivedena do místa správce zařízení a musí být v provozu celoročně.

Strojovny umístěné v objektech nebo opěrných zdech

Umístění strojovny ve stávajících objektech je velmi výhodné pro údržbu a obsluhu zařízení. Podmínkou pro zřízení takové strojovny v objektu je možnost gravitačního přítoku vody z vodního prvku do akumulární nádrže. Pokud není možno zajistit gravitační přítok vody do akumulární nádrže, musí se zajistit prostor pro přečerpání vody od vodního prvku do strojovny nebo využít ponorné čerpadlo umístěné do vodního prvku. Ve stávajícím objektu lze snadno zajistit vhodné podmínky pro provoz zařízení, pro přístup obsluhy, větrání a pro umístění rozvaděčů.



Obr. 24: Litomyšl – fontána se strojovnou umístěnou v přilehlé budově. (Foto Z. Žabička, 2010)

Podzemní strojovny

Podzemní strojovny musí mít zajištěné odvodnění podlahy strojovny, výměnu vzduchu a přístup pro obsluhu po dobu celého roku. Strop a vstupní poklop musí být upraveny tak, aby se zamezila kondenzace vody na povrchu stavebních konstrukcí a na zařízení uvnitř strojovny. Strop strojovny musí být navržen pro pojezd těžkých vozidel. Strojovna musí být ochráněna před zaplavením vodou, před mrazem a její prostor musí být větratelný (včetně požadavku na udržení vnitřní teploty v letním období pod 30 °C). Vstupní poklop do podzemní strojovny musí být vodotěsný, musí mít minimální rozměr 600/600 mm, vstupní žebřík nebo stupačky nesmí zmenšovat minimální vstupní prostor 600/600 mm. Vstupní poklop by měl být uzamykatelný, ovladatelný jednou osobou a měl by být navržen pro pojezd nákladním vozem. Osoba, která vstupuje do podzemního prostoru, se nejprve musí ujistit, že vzduch uvnitř podzemního prostoru je nezávadný, zejména pokud nebyla strojovna delší dobu navštívena. Vstupující osoba musí být zajištěna jinou osobou na povrchu tak, aby mohla být zajištěna pomoc v případě úrazu nebo nevolnosti.

4.3.2 Akumulační nádrž

Konstrukční řešení akumulace závisí na jejím umístění. V podzemních strojovnách lze použít vodostavební železobeton. Velmi pečlivě se musí navrhnout postupové kusy pro potrubí umístěná pod hladinou vody. Plastové materiály potrubí mají několikanásobně větší teplotní roztažnost než beton. S výhodou lze využít polypropylenové nádrže, je však třeba zajistit kontrolu všech svárů. Hranaté nádrže musí mít stěny zabezpečené proti zborcení (např. ocelovými opláštěním žebry vně nádrže). Větší nádrže musí být budovány před zastropením strojovny. Návrh objemu akumulace musí vycházet z velikosti vodního prvku, objemu vody nad přepadovou hranou, objemu vody pro praní filtru a objemu přívodního a vratného potrubí. Kromě toho by se měl zohlednit rezervní objem vody tak, aby doba mezi zapnutím a vypnutím největšího čerpadla nebyla kratší než 5 minut. Akumulační nádrž musí být vybavena odkalovacím uzávěrem a přepadem. Pokud nelze akumulaci vypustit přímo do kanalizace, musí se navrhnout způsob odčerpání vody. Přepad vodních prvků umístěných vně budovy musí být dimenzován na přítok srážkové vody na hladinu vody vodního prvku s intenzitou 0,030 l/s.m² [viz normy 2]. Akumulační nádrž musí být navržena tak, aby ji bylo možno vyčistit (vystříkat vodou nebo vyčistit mechanicky).

4.3.3 Lapače splavenin

Součástí systému vodních nádrží s uzavřeným okruhem musí být lapač splavenin, který by měl být osazen před akumulací. Návrh lapače splavenin musí odpovídat předpokládanému znečištění (blízkost stromů, chování návštěvníků) a průřezu trysek vyústěných do vodního prvku. Umístění lapače splavenin by mělo umožnit snadné odstraňování zachycených látek.

4.3.4 Filtrační zařízení

Výkon filtračního zařízení závisí na objemu vody ve vodním prvku a požadavku na průhlednost vody v něm. Vodní prvky, které jsou vybaveny výtoky s různými tvary vodních paprsků nebo rozdílným požadavkem na průtočné a filtrační množství vody, by se neměly řešit s přímým odběrem vody z filtračního zařízení. Okruh filtrace by měl být oddělen od ostatních okruhů vody ve vodním prvku. Takové řešení zajistí konstantní tvar vytékajících paprsků vody. Pokud je přívod vody do vodního prvku skrytý (klidná zrcadlová hladina), je možno zavést přívod vody z filtračního zařízení přímo do vodního prvku. Během filtračního cyklu se v závislosti na zanesení filtru mění hydraulický odpor filtru, a tím se mění průtok a dopravní výška na vstupu do vodního prvku. Výkon filtračního zařízení by měl být (v závislosti na hloubce vody) v rozmezí výměny vody ve vodním prvku 1× až 4× za hodinu z objemu vody ve vodním prvku. V období vysokých letních teplot se doporučuje nepřetržitá filtrace vody tak, aby se zabránilo růstu řas.

Pískové filtry

Pro vodní prvky se využívají pískové filtry vyráběné pro úpravu vody v koupacích bazénech. Filtry s malým průtokem vody bývají osazeny na desce s oběhovým čerpadlem s předfiltrem a potřebnými armaturami. Pro vodní prvky by se měly přednostně používat vícevrstvé filtry, které nevyžadují dávkování koagulantu a při praní filtru potřebují menší množství vody. Filtry bývají opatřeny šesticestnou armaturou, která umožňuje snadné přepínání jednotlivých funkcí filtru. Pro správnou funkci filtrace se musí udržovat kvalita vody na hodnotě pH mezi 7 a 7,5. Vícevrstvé filtry umožňují filtraci bez další úpravy kvality vody. Pro dvouvrstvé filtry se pro správnou funkci filtru musí před filtračí dávkovat koagulant, který zlepší zachycení nežádoucích látek v systému. Prací voda pak po průchodu filtrem obsahuje kromě zachycených nečistot i kal příslušného oxidu kovu (železo, hliník). Takový kal nelze přímo vypouštět do vodních toků nebo do vsakovacích zařízení [viz normy 4].

Biologická filtrace

Biologická filtrace se používá pro menší vodní prvky, které jsou osazené rybami. Filtrační efekt je založen na nitrifikaci, což je proces oxidace amoniaku (NH_3 , resp. NH_4) na dusičnany (NO_3^-), a to přes dusitany (NO_2^-). Proces nitrifikace rozdělen na dvě fáze, nitrítace a nitrátace. Nitrifikace dokáže pomocí nitrifikačních bakterií např. rodu *Nitrosocystis* nebo *Nitrosospira* přeměnit volný amoniak (čpavek) nebo amonné soli na dusitany. Dále jsou dusitany NO_2^- dusitany oxidovány pomocí bakterií rodu *Nitrobacter* na dusičnany NO_3^- . Celý proces je aerobní, a proto je třeba nitrifikační komoru ve filtraci neustále provzdušňovat jemnými bublinkami vzduchu. Při procesech nitrifikace, zejména nitrátaci dochází k uvolňování vodíkových iontů H^+ , čímž dochází k okyselování prostředí, to znamená k poklesu pH někdy až kolem 4–4,5. Aby však nitrifikační bakterie optimálně pracovaly, potřebují pH neutrální nebo lehce zásadité 6,5–8,5. Dalšími podmínkami pro optimální průběh nitrifikace je dostatek výživy pro bakterie, což jsou nejčastěji amonné

soli (NH_4), dále teplota vody (12–26 °C) a zdroj energie (CO_2). Denitrifikace je anaerobní (bezokyslíkatý) proces, kdy denitrifikační bakterie např. rodu *Pseudomonas* nebo *Paracoccus* redukují dusičnany NO_3^- přes několik meziproduktů až na elementární, volný dusík N_2 . Pro optimální průběh denitrifikace je potřeba pH mezi 7–8, dostatek NO_3^- a zdroj uhlíku, nejčastěji z biomasy, která je v každém vodním prvku s rybami přítomna. Vyrábí se celá řada technických zařízení a na trhu je k dispozici řada přípravků pro osazení filtrů potřebnými bakteriemi.

4.3.5 Dávkování chemikálií

Pro správnou funkci filtrace se musí udržovat kvalita vody na hodnotě pH mezi 7 a 7,5. Vícevrstvé filtry umožňují filtraci bez další úpravy kvality vody. Pro velmi přísné požadavky na kvalitu vody ve vodním prvku je třeba snižovat pH vody, protože obvykle se cirkulační vodě pH zvyšuje, a tím se snižuje filtrační efekt. Pro dvouvrstvé filtry se pro správnou funkci filtru musí před filtrací dávkovat koagulant, který zlepší zachycení nežádoucích látek v systému. Prací voda pak po průchodu filtrem obsahuje kromě zachycených nečistot i kal příslušného oxidu kovu (železo, hliník). Kal nelze přímo vypouštět do vodních toků. Pro většinu vodních prvků je třeba zajistit dezinfekci vody (pokud nejsou osazeny rybami). Dezinfekce chrání povrch vodních prvků před zvýšeným růstem řas. V období velmi vysokých teplot vzduchu v letním období je možno nárazově dávkovat proti řasám algicid. Při dávkování je nutno zvážit vliv použitých chemických prostředků na povrch vodního prvku. Bylo by vhodné si přímo od výrobce zjistit možný vliv jeho výrobku na konkrétní materiál, ze kterého je vodní prvek vytvořen (různé druhy pískovců, kov aj.).

4.3.6 Čerpadla

Pro vodní prvky se používají odstředivá čerpadla s potřebným výkonem. Je možno použít čerpadla s proměnnými otáčkami, která umožní plynule měnit průtok a dopravní výšku na výtoku do vodního prvku, a tak ovlivnit vzhled vodního prvku. Pokud je vodní prvek osazen několika výtoky, doporučuje se každý výtok napojit samostatně tak, aby se ve strojovně dalo upravit vytékající množství vody a tvar výtoku podle výtvarného požadavku. Při návrhu čerpadel a zařízení pro jejich ovládání se musí počítat s vývinem tepla, které je třeba odvádět tak, aby čerpadla mohla spolehlivě a dlouhodobě fungovat. Pro správnou funkci výtoků (konstantní průtok a výška výstřiku) se mají navrhnout samostatně čerpadlo pro filtrační okruh a čerpadlo(a) pro estetický efekt nad hladinou vody ve vodním prvku. Okruh úpravy vody má většinou mnohem menší požadavek na průtok a hydrodynamický tlak vody než čerpadlo(a) pro výstřik vody. Jestliže se oba okruhy sjednotí, tak se v závislosti na zanesení filtru mění průtok vody a přetlak za filtrační jednotkou. To způsobuje většinou nežádoucí kolísání množství vytékající vody. Sjednocení okruhů je možné v případě požadavku na klidnou hladinu ve vodním prvku (přítoky u dna nebo ve stěně vodního prvku). Čerpadlo, které odvodňuje podlahu strojovny, nesmí být vyřazeno z provozu během údržby ani během zimní nečinnosti vodního prvku.

4.3.7 Přepady, skimmery

Pro historické vodní prvky, které původně byly napájeny vodou s malým přítokem, se používaly různé typy přepadů. Bývaly většinou ukryté v konstrukcích sousoší uvnitř vodního prvku. Pro velké množství cirkulující vody se používaly a dosud používají různé trubkové konstrukce vtoků. Pro řešení modernizovaných vodních prvků se navrhují různé tvarované konstrukce většinou z nerezové oceli.



Obr. 25: Různé typy skimmerů. (Foto Z. Žabička, 2008)

4.3.8 Připojení do kanalizace

Každý vodní prvek (kromě průtočných vodních prvků zřízených na tocích) by měl být napojen na kanalizaci, resp. odvodněn v souladu s vyhláškou [3], která požaduje odvodnění srážkových vod přednostně vsakováním. Z toho vyplývá, že každý řešený objekt (s umělou filtrací) by měl být navržen s oddílnou kanalizací. Pro odvádění srážkových vod a vypouštění vodního prvku je nutné odvodnění ve smyslu požadavku vyhlášky a normy [viz normy 3, 4]. Odtok vody z filtru se musí napojit na splaškovou nebo jednotnou kanalizaci. Technické řešení odvodnění vodních prvků a jejich strojoven musí být navrženo v souladu s příslušnými normami [viz normy 2, 13–22].

Některé historické vodní prvky nelze uvést do souladu se současnými požadavky výše uvedených podmínek bez velmi nákladných úprav a zásahů do historických terénních úprav. Každý takový případ je třeba řešit ve spolupráci s příslušným stavebním úřadem. Při návrhu rekonstrukce nebo opravy vodního prvku se musí vzít v úvahu i bilance odtoku vody a její kvalita, respektive míra jejího ovlivnění různými chemickými látkami před odvedením do kanalizace.

4.3.9 Zdroj vody

Přívod vody musí zajistit dodávku vody do systému vodního prvku tak, aby v reálném čase bylo možné systém napustit vodou. Řešení musí odpovídat příslušným normám, platným v době úprav [viz normy 1, 5, 11, 15].

4.3.10 Zdroj energie

Hlavní rozvaděč by měl být umístěn nad terénem (v samostatně stojícím pilířku nebo ve stěně nejbližší budovy). Odvodnění podlahy, havarijní čidlo a ventilátor s ovládáním by měl mít samostatný spínač celoročně zapnutý. Ovládací rozvaděč a elektrorozvody by ve většině případů měly být v provedení do vlhka.

4.3.11 Provoz a údržba vodních prvků

Provoz vodního prvku se má provádět podle provozního řádu, který by si měl zpracovat nebo si nechat zpracovat majitel objektu. Součástí provozního řádu má být: označení majitele a provozovatele vodního prvku; seznam odpovědných osob včetně podepsaných protokolů o seznámení obsluhy s funkcí zařízení (vždy minimálně 2 osoby – pro případ záskoku); telefonní čísla příslušných havarijních a zdravotních služeb, policie a případně dalších nezbytných institucí; technická dokumentace vodního zdroje (situace, půdorysy řešení, schéma zapojení a příslušné revize zařízení a předávací protokoly); popis funkce jednotlivých částí vodního prvku a popis činnosti obsluhy (četnost pochůzek a kontrola zařízení); technické podklady jednotlivých zařízení s návody na obsluhu – provozní deník.

Letní provoz se předpokládá v období od konce dubna do konce září. Na začátku provozu se zkontrolují všechny součásti vodního prvku, odstraní se zimní ochrana, očistí se a napustí vodou (pokud není celoročně naplněn a provozován – např. průtočné vodní nádrže na toku). Součástí kontroly musí být i revize elektroinstalace. Po uvedení do provozu se pravidelná údržba provádí podle provozního řádu. Podle umístění vodního prvku se volí četnost pravidelné pochůzky.

Většinou se předpokládá odstavení vodního prvku během zimního období. Voda se vypustí, vodní prvek se uvede do režimu bez provozu. Ve funkci se musí nechat odvodňovací čerpadlo a havarijní čidlo. Výjimečně na velmi exponovaném místě se do okruhu vodního prvku může osadit ohříváč vody, který umožní do venkovní teploty až $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ponechat vodní prvek v provozu za cenu vyšších provozních nákladů. Doporučuje se vodní prvek ochránit před poškozením a zasypaním odpadními látkami.

5. Péče o vodní prvky

Jiří Olšan

5.1 Specifika péče o historické vodní soustavy v památkách zahradního umění

Vodní soustava historické zahrady nebo parku se obvykle vyznačuje relativně komplikovanou stavební historií, zahrnuje prvky infrastruktury různého stáří, různého konstrukčního řešení a stavebně technického stavu. Výjimku tvoří vodní soustavy zahrad a parků, jež prošly celkovou obnovou včetně rekonstrukce nebo zcela nového založení infrastruktury.

Vodní soustavy jsou vzhledem k fyzikálním faktorům prostředí, v němž jsou zřizovány a provozovány, vždy extrémně namáhány a intenzivně opotřebovávány. Vodní soustavy jsou poškozovány vlivy z vnějšího prostředí, jako jsou např.:

- biologické, chemické a fyzikální napadení konstrukcí vodních prvků (viz kap. Degradace materiálů stavebních konstrukcí [a sochařských částí] vodních prvků)
- objemové změny v půdním profilu (v němž jsou uloženy potrubní vedení) v důsledku rychlých změn teploty a vlhkosti zemin aj.

Provozní schopnost vodních soustav může být ohrožena i činiteli vnitřními, danými technickým řešením vodní soustavy samotné a činnostmi správce při jejím provozování:

- životnost prvků vodní soustavy
- úroveň údržby vodní soustavy
- úroveň organizace činností v rámci správy a péče o spravované vodní soustavy
- kvalifikovanost personálu, jenž vykonává péči o vodní prvky (resp. o vodní soustavu).

Archivní průzkumy stavební historie zahrad a parků dosvědčují, že vodní soustavy byly v minulosti obvykle pečlivě a pravidelně udržovány, přesto přirozeně docházelo k postupnému zhoršování stavebně technického stavu dílčích konkrétních vodních prvků i vodní soustavy jako celku. V relativně krátkých periodách bylo nutno opakovaně přistupovat k opravám vodních prvků. Podstatné zhoršení stavebně technického stavu prvků vyvolávalo potřebu jejich celkové obnovy, případně vedlo ke změnám jejich konstrukčního řešení. Mimo tento cyklus zásahů, podmíněný materiální degradací prvků vodního systému, docházelo k zásahům do vodních soustav během koncepčních a slohových proměn zahrad a parků. Ty byly realizovány nejčastěji v souvislosti s příchodem nového majitele nebo přípravou významných rodinných resp. společenských událostí a slavností.

Historicky vzniklé vodní soustavy památek zahradního umění představují jeden z podstatných znaků (atributů) jejich kulturně historických hodnot. Vodní soustava konkrétní památky se vyznačuje specifickou mírou autenticity svých jednotlivých strukturálních prvků a jako celek rovněž specifickou mírou historické integrity (Olšan et al., 2015). Vodní soustava může podstatně spoluutvářet kulturně historický význam památky jako celku. Příkladem jsou např. barokní zahrada v Holešově, jejíž koncept je založen na systému pravidelných vodních kanálů, nebo zámecký park v Červeném Dvoře u Českého Krumlova, v němž je dochována mimořádně rozsáhlá a typologicky bohatá vodní soustava (Ehrlich, 2014).

5.2 Systémové řešení péče o formální vodní prvky památky zahradního umění

Dlouhodobá udržitelnost provozování vodních prvků v památkách zahradního umění je podmíněna schopností jejich správce zajistit dlouhodobě a kontinuálně řádnou péči. Kromě vlastního výkonu praktických zásahů v péči je nezbytné vytvořit racionální systém organizace péče o vodní prvky.

To kontrastuje se skutečností, že vodní soustavy v památkových areálech jsou většinou provozovány v podstatě bez provozní dokumentace. Zárukou udržitelnosti funkčnosti systému jsou zde výkonní pracovníci, kteří se o provoz starají – jejich kvalifikace, osobní znalosti systému a zkušenosti s jeho provozováním. Tyto provozní znalosti nebývají písemně zaznamenávány, předávány jsou zpravidla ústně, a vzniká tak riziko jejich ztráty při odchodu zkušeného pracovníka z pracovního poměru.

Přiměřenou zárukou udržitelnosti provozování vodní soustavy a jejích prvků nabízí uplatnění systémového řešení. V něm je péče o formální vodní prvky památky zahradního umění založena nejen na provozních znalostech jednotlivých pracovníků, ale také na provozní dokumentaci vodní soustavy a jejích prvků. V provozní dokumentaci je přiměřeně uplatněno hledisko evidence majetku, prostorové identifikace jednotlivých částí vodní soustavy, žádoucího způsobu provozování a ochrany celé soustavy, ale také dosavadní zkušenosti s provozováním soustavy (know-how personálu).

Doporučený rozsah dokumentace vodní soustavy je následující:

Dokumentace provozně jednoduché vodní soustavy	Dokumentace vodní soustavy se složitou strukturou
Pasport vodní soustavy	Pasport vodní soustavy Režim péče pro vodní soustavy (soubory VP) spravované jedním správcem
Provozní řád vodní soustavy Provozní řád vodního prvku	Provozní řád vodní soustavy Provozní řád vodního prvku
Provozní deník vodní soustavy Provozní deník vodního prvku	Provozní deník vodní soustavy Provozní deník vodního prvku

Pasport vodní soustavy v areálu památky

Optimálním východiskem systémového řešení péče o formální vodní prvky je pasport vodní soustavy v areálu památky. Pasport jako základní technicko-hospodářský dokument poskytuje prostorovou identifikaci jednotlivých částí, resp. prvků vodní soustavy a evidenci v ní vlastněného či provozovaného majetku. Pasport je pořizován za účelem efektivního provozu, údržby a obnovy majetku (Kučera, 2013).

Provozní řád vodní soustavy / Dílčí provozní řád vodního prvku (souboru vodních prvků)

Postup provozování a praktická péče o vodní prvky je zpravidla určen provozním řádem (viz rovněž výše kap. Provoz a údržba vodních prvků).

Povinnost vlastníka vodovodu nebo kanalizace zajistit průběžné vedení provozní evidence vyplývá z § 5 odst. (2) zákona č. 274/2001 Sb.,²⁾ Povinnost vypracovat provozní řád upravuje § 4, odst. (3) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a zákon č. 267/2015 Sb. ze dne 16. září 2015, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.

Povinnost vypracovat provozní řád se týká rovněž vlastníků provozně souvisejícího vodovodu nebo provozně související kanalizace (tj. vodovodu, který je propojen s vodovodem jiného vlastníka nebo kanalizace, která je propojena s kanalizací jiného vlastníka), viz § 2, odst. (10) zákona č. 274/2001 Sb. (zákon o vodovodech a kanalizacích).

Vodní soustavy řady památek zahradního umění lze ve smyslu zákona č. 274/2001 Sb. považovat za provozně související vodovody, resp. provozně související kanalizace.

Povinnost vypracovat provozní řád se netýká vlastníků vodovodních a kanalizačních přípojek.

Obsah provozního řádu

V provozním řádu vodní soustavy se uvedou místa odběru surové, popřípadě pitné vody, základní údaje o technologii úpravy vody, používaných chemických látkách a chemických směsích, podmínky údržby, plán kontrol provozu a technického stavu vodovodu nebo jiného zařízení pro dodávku pitné vody, způsob stanovení míst odběru vzorků pitné vody, rozsah a četnost kontrol a počet zásobovaných osob. Provozní řád a jeho změny předloží před jejich přijetím ke schválení příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví (viz § 4, odst. (3) zákona č. 258/2000 Sb.).

Náležitosti provozních řádů definuje § 3 odst. (1) vyhlášky č. 216/2011 Sb. (o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl). Je-li vodní dílo rozděleno na ucelené, funkčně oddělené části nebo podílí-li se na provozování více osob, mohou být vypracovány dílčí vzájemně provázané provozní řády pro jednotlivé části, popřípadě

2) Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

technologická zařízení vodního díla (viz § 3 odst. (2) téže vyhlášky).

V praxi péče o vodní prvky je tedy nutné vypracovávat dílčí provozní řády samostatně pro každý provozovaný vodní prvek nebo pro jejich skupinu v rámci areálu památky.

Dílčí provozní řád vodního prvku (souboru vodních prvků)

Dílčí provozní řád vodního prvku je součástí jeho provozní dokumentace. Popisuje souhrn pravidel, která stanovují způsoby, jakými bychom se měli chovat k vodnímu prvku a jak jej správně užívat (Hablovič, 2014). Provozní řády tedy upravují činnost provozu, povinnosti obsluhy, pravidla bezpečnosti, pravidla hygieny práce, havarijní opatření, způsob vedení provozního deníku, provozní dobu zařízení, opatření pro omezení negativních vlivů na životní prostředí.

Schéma obsahu dílčího provozního řádu vodního prvku

(zpracováno dle Kuda et Svobodová 2012)

Struktura obsahu dílčího provozního řádu vodního prvku	Komentář
Účel užívání vodního prvku	Zde je popsáno, k čemu přesně se bude vodní prvek užívat
Členění objektu na funkční díly a jejich stavebně technické charakteristiky	Popisuje, jakým způsobem je vodní prvek členěn z provozního a konstrukčního hlediska
Standardní (resp. prognózovaná) technická životnost funkčních dílů, jejich konstrukcí a součástí	Vychází z predikované životnosti jednotlivých konstrukčních prvků
Věcné a časové požadavky na základní průběžnou péči	Stanovuje způsob péče a její časový plán
Technické a funkční zásady pro opravy konstrukcí a součástí	Stanovuje postupy a omezení provozu, které se musí při opravách dodržovat
Ochrana vodního prvku před poškozením, zničením a zneužitím	Musí zde být uvedeno, co si návštěvníci památky mohou ve vztahu k vodním prvku dovolit a co ne, např. zákaz koupání lidí a domácích zvířat

Režim péče o vodní soustavu památky

V památkových areálech s komplikovanou vodní soustavou je účel vypracovat koncepční systémový dokument, režim péče o vodní soustavu památky. Definuje ucelený soubor opatření, činností a zásahů, jejichž cílem je udržování funkčnosti vodní soustavy jako celku i jejích dílčích prvků a zajištění ochrany kulturně historických hodnot vodní soustavy a jejích prvků. Režim péče je vypracováván na podkladě pořízeného pasportu vodní soustavy.

Režim péče o vodní soustavu památky nalezne využití také jako součást Management plánu památky zahradního umění (Křesadlová et al., 2015). Elaborát režimu péče by měl obsahovat rámcový popis vodní soustavy a jejího technologického vybavení (převzatý z pasportu vodní soustavy). Těžiště obsahu režimu péče představuje téma provozu a údržby vodních zdrojů, vodní soustavy a vodních prvků. V dokumentu jsou pro ně stanoveny rámcově cíle a podmínky provozování, které následně jsou rozpracovány v provozním řádu vodní soustavy nebo podrobněji v dílčích provozních řádech pro jednotlivé provozované vodní prvky nebo jejich funkčně ucelené soubory.

Režim péče dále rámcově určuje opatření v ochraně a prezentaci kulturně historických hodnot památky – např. opatření v rámci preventivní péče o památku (režim zimní ochrany vodních prvků, způsoby ochrany vodních prvků před poškozením, informace pro návštěvníky aj.).

Režim péče zahrnuje rovněž návrhy opatření v péči o vodní prvky, jež nejsou aktuálně v provozuschopném stavu, resp. nejsou dlouhodobě provozovány (např. vodní prvky připravované k obnově) a dále opatření chránící dochované relikty vodních prvků.

Využívání elaborátu režimu péče v činnosti správce památky je účinnou prevencí škod, které by mohly být způsobeny na vodní soustavě např. neuváženou stavební činností nebo neodborným výkonem péče.

Provozní deník vodní soustavy / Dílčí provozní deník vodního prvku

Provozní deník je součástí provozní dokumentace vodní soustavy. Povinnost vést provozní deník upravuje § 11 odst. vyhlášky č. 428/2001 Sb. (Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)). Do provozního deníku se zaznamenávají každodenní provozní záznamy o vodovodu nebo kanalizaci nebo o jejich části, údaje o činnosti obsluhy, včetně událostí, které mohou mít vliv na provozování vodovodu nebo kanalizace.

Výše uvedená povinnost se vztahuje především na případy, kdy majitel (resp. správce) památky provozuje vlastní vodovod, dodávající pitnou vodu pro veřejnou potřebu (§ 3 odst. (2) zákona č. 274, ze dne 7. srpna 2003, kterým se mění některé zákony na úseku ochrany veřejného zdraví).

Provozní deník vodní soustavy je možné z rozhodnutí jejího správce členit na dílčí provozní deníky např. pro vybrané vodní prvky nebo jejich ucelený soubor (§ 11 odst. (2) vyhlášky č. 428/2001).

V provozní deníku jsou chronologicky zaznamenávány provozní záznamy. V (dílčím) provozním deníku fontán nebo kašen se zaznamenávají kromě poruch technologického zařízení také jednotlivé zásahy v péči (periodické mytí, dopouštění resp. výměna vody v systému apod., montáž a demontáž zimních krytů) a další provozní informace jako např. pravidelné odečty stavu vodoměrů a elektroměrů.

Pravidelné a pečlivé zaznamenávání provozních událostí umožňuje zpětnou vazbu v systému péče o vodní prvky v činnostech správce:

- vyhodnocení provozu vodního prvku (souboru vodních prvků)
- rozbor nákladovosti a návrh úprav systému
- analýza stavebně technického stavu a návrh oprav
- návrh koncepčních vylepšení systémů
- agenda záměrů obnovy (u památkově chráněných areálů...).

5.3 Degradace materiálů stavebních konstrukcí a sochařských částí vodních prvků

Degradace materiálové struktury vodních prvků je obecně objektivní a nevratný proces, jehož dynamiku je možné pouze zpomalovat stavebními, konzervačními a restaurátorskými zásahy. Narůstající poškození posléze na konci životnosti materiálu vede k jeho rozpadu. Odolnost jednotlivých materiálů vůči degradaci se liší.

Stavební konstrukce a sochařské části formálních vodních prvků jsou vystaveny intenzivně působícím fyzikálním faktorům prostředí (specificky především stykem s vodou), jsou poškozovány chemickými procesy a činností živých organismů. Tyto faktory působí obvykle společně. Výsledkem jejich působení je degradace resp. koroze materiální struktury konkrétního vodního prvku. Podle původců se rozlišuje napadení biologické, chemické a fyzikální.

Degradace resp. koroze stavebních materiálů a konstrukcí je zkoumána exaktními přírodovědnými metodami v rámci základního vědeckého výzkumu a k tématu existuje bohatá odborná literatura. Aplikovaným výzkumem degradace materiálů se zabývají specialisté z oboru korozní inženýrství a specialisté zabývající se restaurováním památek (Novotný et al. 2015).

Degradace je typická „životní situace“ vodního prvku. Základní přehled o problematice degradačních procesů, kterým podléhají materiály konstrukcí (a sochařských částí) vodních prvků je, proto užitečnou kvalifikací správce památky resp. pracovníka odpovědného za provozování vodních prvků. Přehled běžných projevů degradace památek včetně fotodokumentace nabízí multimediální publikace textů dostupné na webu (např. Ďoubal, 2015).

Zároveň by správce památky měl vědět a respektovat, že zásahy zpomalující degradaci materiálů a konstrukcí památek vyžadují specifickou kvalifikaci a k jejich provádění jsou oprávněni pouze odborníci s licencí. Neodborný zásah (např. intenzivní mechanické čištění povrchu soch z přírodního nebo umělého kamene) může totiž vést až k nevratnému poškození památky.

Jako materiál pro stavební konstrukce formálních vodních prvků v raně novověkých historických zahradách a parcích se nejčastěji používal přírodní kámen a cihly nebo jejich kombinace. Nosné zdivo základů, dna a obvodových zídek bazénů barokních fontán bylo běžně vyzdíváno z cihel a poté byla konstrukce obložena kamennými deskami. Pro drob-

nější objekty kašen a fontánek byl používán kov (např. bronz, litina). Od druhé poloviny 19. století se rozšířilo používání cementu a umělého kamene. Vyzdívané konstrukce dna a stěn (z cihel, z přírodního kamene) byly opatřené cementovým potěrem, pro profilované koruny zídek se používal přírodní kámen, výdusky z přírodního kamene nebo byly ze stejného materiálu vymodelovány při stavbě na místě. Od začátku 20. století se jako materiál vodních prvků stále častěji objevuje také beton. Beton tvořil obvykle nosné konstrukce dna a stěn nádrží, zatímco pohledové plochy byly obkládány kamennými deskami (Grau, 2002). V dalším období se rozšířily i monolitické betonové konstrukce.

Degradace konstrukcí vodních prvků z přírodního kamene

Kámen je tradičním materiálem konstrukcí vodních prvků vzhledem ke své relativní odolnosti vůči mechanickému poškození a vůči povětrnostním vlivům. V historických zahradách a parcích se dochoval rozsáhlý soubor kašen, fontán a vodních nádrží z přírodního kamene. Materiálem jejich stavebních konstrukcí je obvykle žula (vyvřelá hornina) nebo pískovce s křemičitým pojivem (sedimentární hornina), jež jsou relativně odolné vůči chemickému i biologickému poškození (Rovnaníková, Rovnaník, Křístek, 2004). Pro drobnější vodní prvky se využíval, byť ojediněle, také mramor (metamorfovaná hornina). Pro sochařská díla, dotvářející architekturu vodních prvků, se používaly dobře opracovatelné druhy přírodního kamene. Především to byly různé druhy pískovců, v období baroka běžně mušlový vápenec (klastická sedimentární hornina), např. kutnohorský vápenec, litavský vápenec (v období 18. století dovážený z Eggenburgu v Dolním Rakousku). Ojediněle byl používán i mramor.

Na degradaci kamenných konstrukcí vodních prvků se podílí více faktorů, obvykle v kombinaci: fyzikální a chemické procesy, činnost živých organismů.

Fyzikální degradace konstrukcí z kamene

Fyzikální degradaci zapříčiňují jednak specifické vlastnosti kamene (resp. hornin), jednak vlivy okolního prostředí,

- střídaní vysokých a nízkých teplot, heterogennost kamene (resp. hornin), nízká tepelná vodivost a různá tepelná roztažnost jednotlivých složek horniny zapříčiňují vznik teplotního gradientu mezi povrchovou vrstvou kamene a jeho středem, jež se uvolňuje vznikem prasklinek – to vede ke snížení mechanické pevnosti kamene a nižší odolnosti vůči dalším faktorům degradace (Rovnaníková, Rovnaník, Křístek, 2004; Maxová, 2008)
- pronikání vody do hmoty kamene z vnějšího prostředí, kámen obsahuje přirozeně určité množství vody (voda vázaná), ale na degradaci kamene se podílí především voda pronikající do hmoty kamene z vnějšího prostředí (voda volná), jež může po zmrznutí zvětšit svůj objem až o 9 % a poškodit kámen krystalizačním tlakem, uvnitř kamene následně vzniká síť prasklin (Rovnaníková, Rovnaník, Křístek, 2004)
- proudící voda může povrch kamene mechanicky poškodit abrazí (jemné částičky

pevných hmot v proudící vodě obrušují kámen), erozí (degradace tmelu sedimentárních hornin) nebo kavitací (působením bublin v tekoucí vodě – typické u vodních staveb).

Kamenné konstrukce je možné chránit před fyzikální degradací poškozením specializovanými konzervačními a restaurátorskými zásahy (viz např. Maxová, 2008). V rámci preventivní péče je možné ohrožené vodní prvky relativně účinně chránit také zakrýváním během zimního období (viz kap. Zimní ochrana vodních prvků).

Chemická degradace konstrukcí z kamene

Chemickou degradaci způsobují reakce agresivních látek z okolního prostředí s minerály v hornině, jež je použita jako materiál pro kamennou konstrukci,

- poškození agresivními plyny z ovzduší:
oxid siřičitý a oxidy dusíku (oxid uhličitý u uhličitánových hornin) vytvářejí s vodou zředěné roztoky anorganických kyselin (tzv. kyselé deště), kyseliny reagují především s uhličitánovými horninami (vápence, dolomity), ale napadají také vápenité tmely pískovců. Výsledkem je vymývání vápencového pojiva a úbytek povrchu kamene (při dlouhodobé expozici až o několik centimetrů), konečným produktem chemických reakcí je sádrovec, krystalky sádrovce na sebe váží nečistoty, a na místech skrytých před deštěm se tak vytváří černá depozita (Maxová, 2008)
- poškození krystalizujícími solemi:
kamenné konstrukce mohou být druhotně nasycovány roztoky solí z vnějšího prostředí (sírany, chloridy, uhličitany, dusičnany aj.), krystalizace solí (při odpaření vody) a rekrystalizace solí (při rozpouštění solí) způsobuje objemové změny



Obr. 26: Povrch desky z mušlového vápence degradovaný působením kyselých dešťů, vymýváním vápencového pojiva došlo k vydrolení menších zrn, větší a odolnější úlomky křemene a žilců v kameni zůstávají, úbytek povrchu činí v průměru až 0,5 cm. (Foto J. Olšan, 2016)



Obr. 27: Detail soklu sochy z žuly, degradace kamene lokálním odloučením jeho povrchové vrstvy. (Foto J. Olšan, 2016)

a může vést až rozpadu kamene, obvykle se tak děje při krystalizaci solí ve vrstvách kamene pod jeho povrchem. Výsledkem je odlučování povrchových vrstviček kamene a rozpad jeho povrchu (Rovnaníková, Rovnaník, Křístek, 2004).

Biologická degradace konstrukcí z kamene

Živé organismy (především mikroorganismy a rostliny) poškozují přírodní kámen různými projevy svých životních funkcí:

- růst rhizoidů mechorostů, rhizinů lišejníků a kořenů vyšších rostlin poškozují povrch kamen mechanicky
- chemicky je kámen poškozován metabolity živých organismů (především metabolity mikroorganismů, exkrementy zvířat).

Schéma časového sledu osídlování kamene živými organismy

(zpracováno dle Wasserbauer, 2006)

Výskyt organismů	Projevy biodegradace
bakterie kamenné konstrukce nejdříve osidlují bakterie	činností bakterií je kámen degradován obohacením o nežádoucí soli (sírany, dusičnany aj.), bakterie produkují barviva a způsobují barevné skvrny na povrchu kamene nebo jeho zčernání, vypadající jako zašpinění

řasy

- rostou na vlhkých nebo skrápěných površích vodních prvků
 - vyskytují se hlavně na osluněných plochách
 - za nízkých teplot nejsou náročné na světlo
- řasy jsou agresivní:
- svými metabolity
 - mohou také vrůstat do malých štěrbin a při navlhání a rozšiřování objemu působit narušení materiálu
 - působí i estetické škody, protože zachytávají velké množství prachu, objevují se na stavbě v podobě špinavých mokvajících skvrn

mikroskopické vláknité houby

(plísně)

vyskytují se ve společenství řas

mikroskopické vláknité houby jsou považovány za hlavní příčinu hnědých a černých skvrn na mramorech, pískovcích, vápencích a na fasádách stavebních objektů

lišejníky

symbiotické organismy řas a hub

lišejníky poškozují kámen stejnými mechanismy jako řasy a houby

mechorosty

- kromě vlhkosti vyžadují k růstu určité množství humusu
- vyskytují se proto ve spárách a prohlubních objektu

rhizoidy mechorostů

- vylučují organické kyseliny a rozleptávají kámen
- vrůstají až několik cm hluboko pod povrch kamene, zadržují vodu a bobtnají – kámen praská (Maxová, 2008)

cévnaté (vyšší) rostliny

(byliny, keře, stromy) zanedbané vodní prvky bývají napadeny cévnatými rostlinami, ty představují poslední stádium napadení živými organismy

kořeny cévnatých rostlin

- mechanicky rozrušují povrch kamene
- vylučují organické kyseliny, a ty mění uhličitanové složky kamene na rozpustné soli (Maxová, 2008)

Kamenné konstrukce je možné chránit před biodegradací úpravou podmínek nutných pro existenci živých organismů (množství světla, dostupná vlhkost, dostatek živin apod.) nebo použitím chemických likvidačních prostředků (biocidů) (Kotlík, 2016).



Obr. 28: Napadení povrchu kamene zkráplěného vodou řasami. (Foto J. Olšan, 2016)



Obr. 29: Lišejníky na povrchu kamenného obkladu stěn bazénu fontány. (Foto J. Olšan, 2016)

Vznik krusty

Zvláště na pískovcích tvoří porosty řas spolu s prachovými částicemi, sazemi, vlákny hub a bakteriemi krustu, které produkují na spodní straně sliz obsahující drobné částičky kamene. Při mrazových cyklech a fázové přeměně vody v led tak dochází k oddrolování částic kamene, do kterého jsou řasy prorostlé (Wasserbauer, 2006).

Degradace konstrukcí vodních prvků z umělého kamene

Od poloviny 19. století se začíná umělý kámen uplatňovat při restaurování konstrukcí a sochařských částí vodních prvků pro doplnění chybějící hmoty nebo jako tzv. výdusky při pořizování kopií částí, jejichž existence je ohrožena dalším setrváním na místě a musí

Obr. 30: Mechorosty rostoucí charakteristicky v prohlubních povrchu kamene. (Foto J. Olšan, 2016)



Obr. 31: Kapradina (sleziník severní) rostoucí v prasklině kamene. (Foto J. Olšan, 2016)



být nahrazeny kopií (Brichtová et Ivičič 2007). V praxi se lze setkat s degradací materiálu starších restaurátorských zásahů.

Materiály typu umělého kamene jsou používány při restaurování kamenných obkladů stěn a kamenné dlažby dna vodních nádrží kašen a bazénů fontán jako výplň spár mezi kamennými deskami. Materiál spár je namáhán mechanicky při změnách teploty konstrukcí a časem dochází ke vzniku prasklinek. Degradace materiálu spár zesiluje voda, jež do prasklinek proniká. V zimním období po vypuštění vody z fontán může být vodou nasycený materiál spár poškozován krystalizačním tlakem vody zmrzlé na led. Životnost materiálu spár je proto omezena.



Obr. 32: Stěna bazénu fontány obložená kamennými deskami, povrchová část spár mezi deskami vyplněná materiálem na bázi umělého kamene je rozpraskaná olivem teplotních dilatací konstrukce zdiva. (Foto J. Olšan, 2016)

Degradace konstrukcí vodních prvků z cihlářských výrobků

V konstrukcích historických vodních prvků se cihly uplatňovaly především v nosném zdivu základů, dna a obvodových zídek. Vzhledem k nižší odolnosti cihelných materiálů vůči působení vody bylo cihelné zdivo chráněno obkladem z kamene, od 19. století také cementovými potěry apod.

Surovinami pro výrobu cihel jsou cihlářské hlíny. Při zpracování cihlářské suroviny na tvárnou hmotu se přidávají ostřiva, jež zabraňují vzniku texturních vad. Výpal se provádí u běžných cihel při teplotách 860 až 950 °C (u klinkerů nad 1 100 °C). Z jílových minerálů se uvolňuje voda a vytváří se pevná struktura keramického střepu (Rovnaníková et al., 2004).

Z hlediska možného poškození jsou u cihel nejdůležitějšími vlastnostmi jejich porozita, nasákavost a obsah solí ve střepu. Krystalizace rozpustných solí může být příčinou porušení střepu. Cihly s vysokou nasákavostí mají nízkou mrazuvzdornost a mohou se po opakovaných mrazových cyklech rozpadnout vlivem krystalizačního tlaku ledu.

Neodizolované cihelné konstrukce vodních prvků jsou namáhány vodou z podzákladí (jež vzlíná cihelným zdivem). Tato voda obsahuje rozpuštěné soli, jejichž opakovaná krystalizace pod povrchem cihelného střepu může vést k narušení až rozpadu cihel (Rovnaníková et al., 2004).

Degradace konstrukcí vodních prvků z betonu

Beton byl používán jako materiál pro fontány a kašny běžně ve 20. století. Obvykle se jednalo o na místě budované objekty ze železobetonu s povrchovou úpravou. Vodou smáčený povrch betonu je v případě fontán nebo kašen poškozován chemickou korozí cementového tmelu – vyluhováním a procesy karbonatce a sulfatace.

Obr. 33: Štáblovice u Opavy – fontána z druhé poloviny 19. století na parteru zámecké zahrady. Stěna bazénu fontány byla vyzděna z cihel a opatřena cementovým potěrem, profilovaná koruna byla vymodelována z umělého kamene. (Foto E. Olšanová, 2014)



Obr. 34: Štáblovice u Opavy – detail rozpadu konstrukce profilované koruny z umělého kamene a detail cihelného zdiva stěny bazénu fontány, poškozeného vlhkostí a krystalizací solí z cementového potěru. (Foto E. Olšanová, 2014)

Vyluhování betonu

Vody s obsahem vápenatých a hořečnatých iontů rozpouštějí hydroxid vápenatý Ca(OH)_2 (nacházející se v cementovém tmelu v krystalické formě) a rozkládají hydratované slídkové



Obr. 35: Ludwigsburg, Německo – fontána v zámecké zahradě, degradovaná železobetonová konstrukce z roku 1954, stav před rekonstrukcí. (www.nuethen.de)

minerály na amorfní oxidy SiO_2 , Al_2O_3 a Fe_2O_3 . Důsledkem vyluhování je vyšší pórovitost cementového tmelu. To usnadní pozdější přístup dalším agresivním látkám.

Karbonatace betonu

Karbonatace je koroze betonu způsobená oxidem uhličitým CO_2 z atmosféry. Oxid uhličitý ve spojení s vodními parami způsobuje při styku s cementovým tmelem, jehož podstatou jsou zásadité hydratační produkty pojiv, neutralizační reakci, při které vznikají karbonáty (Matoušek, Drochytka, 1998). Karbonatace může mít za následek ztrátu soudržnosti a pevnosti konstrukce z betonu.

Sulfatace betonu

Síranová degradace je reakcí mezi síranovými ionty a hydratovanými produkty cementu. Během reakce dochází k hromadění a krystalizaci solí nebo reakčních produktů v pórech a v kapilárách betonu. Postupně se jejich objem zvětšuje a k poškození betonu dochází krystalizačním tlakem (zvětšováním objemu v pevném stavu) (Matoušek, Drochytka, 1998).

Pro ochranu stávajících vodních prvků z betonu se používají nátěry a stěrky, jež vytváří bariéru mezi betonem a agresivními látkami z okolního prostředí.

Degradace (koroze) konstrukcí vodních prvků z kovu

V konstrukcích vodních prvků se uplatňovaly kujné železo (kotvy a svorníky kamených konstrukcí), olovo (potrubní rozvody vody, trysky), bronz (trysky, celé konstrukce



Obr. 36: Litinový chrlič degradovaný rzi. (Foto E. Olšanová, 2014)

fontán – viz např. tzv. Zpívající fontána v „giardinettu“ před Letohrádkem královny Anny v Královské zahradě v Praze na Pražském hradě), mosaz (armatury rozvodů vody – ventily, šoupata), litina (od 19. století se vyráběly kašny, fontány, např. produkce sléváren v Blansku na Moravě).

Koroze je fyzikálně chemické působení prostředí na kovový materiál, které vede ke změnám vlastností a ke ztrátě funkce kovu, resp. jím tvořeného technického zařízení (Maxová, 2008).

Atmosférická koroze kovů

Dochází k ní působením vlhkého vzduchu a má za následek až 80 % všech ztrát způsobených korozi.

Koroze spočívá v oxidaci látkami z okolního prostředí. Při tzv. nadkritické vlhkosti vzduchu dochází ke vzniku dostatečně silného filmu elektrolytu na povrchu kovu nutného pro průběh korozních reakcí (Maxová, 2008).

Atmosférickou korozi běžných železných materiálů vzniká rez (pórovitý precipitát hydratovaných oxidů železa, esteticky znehodnocující objekt). Litina je často chráněna oxidy vzniklými při lití, ale korozní rychlost je srovnatelná s uhlíkovou ocelí. K ochraně železných materiálů a litiny proti atmosférické korozi jsou nutné povlaky (nátěry) aplikované na kvalitně připravený povrch.



Obr. 37: Povrch železných dílů dlouhodobě neprovozané kašny degradovaný atmosférickou korozí. (Foto J. Olšan, 2016)



Obr. 38: Poškození omítky kašny depozity měděnky. (Foto J. Olšan, 2016)

Na povrchu mědi (a její slitiny bronzu) může korodováním povrchu měděných a bronzových předmětů vystavených vlivu počasí (kyslíku, oxidu uhličitého a vlhkosti) vzniknout měděnka, modrozelená patina, její význam je ochranný (zamezuje další korozi) a dekorativní (Rovnaníková et Rovnaník et Křístek, 2004).

Koroze kovů při styku s nekovovými stavebními materiály

Při styku kovu s nealkalickými silikátovými materiály (kámen, cihla aj.) je riziko, že při zvlhčení povrchu kovu dojde k jeho korozi. Produkty koroze (např. rez na povrchu železného čepu) mají větší objem než původní kovový prvek, a tak může dojít k praskání silikátového materiálu (Maxová, 2008).

5.4 Péče o vodní prvky z hlediska právní ochrany jejich kulturně historických hodnot

Pro památky zahradního umění, jež požívají zákonné ochrany jako kulturní památky, je definován právní rámec jejich zachování a ochrany zákonem o státní památkové péči (zákon 20/1987 Sb.). „Vlastník kulturní památky je podle § 9 zákona o státní památkové péči povinen o svoji kulturní památku pečovat – udržovat ji v dobrém stavu a chránit ji před ohrožením, poškozením, znehodnocením nebo odcizením. Může ji užívat pouze tak, aby ji užíváním nepoškozoval, tedy pouze způsobem, který odpovídá technickému stavu, památkové hodnotě a významu kulturní památky“ (Brožura vlastníka kulturní památky 2007).

Naplnění dílky památkového zákona v praxi péče o vodní prvky probíhá ve dvou režimech činností – jako péče nebo jako údržba (resp. obnova).

Pojem „péče“ (což je obecný a právně neurčitý termín) je v předkládané metodice péče a obnovy formálních vodních prvků chápán jako základní péče zajišťovaná zpravidla personálem správy zahrad (resp. památky): úklidové práce, méně náročné servisní a montážní práce v rámci péče o technologická zařízení vodních prvků, dozorové a kontrolní činnosti.

Činnosti nad rámec základní péče jsou v předkládané metodice chápány jako „údržba.“ Z hlediska požadavků na kvalifikaci se jedná o činnosti nad možnosti personálu správy zahrad (složitější servisní a opravárenské práce technologie vodních prvků). V případě památkově chráněných vodních prvků jsou údržbou rozuměny zásahy, jež mají charakter „obnovy“ ve smyslu § 14 památkového zákona.

Pověřený zodpovědný pracovník (popřípadě alespoň správce památky) by měl být schopen rozlišit, v jakém režimu má být konkrétní činnost vykonávána. V praxi se setkáváme s případy, kdy správci památek nařizují vlastním zaměstnancům vykonávat některé zásahy charakteru „údržby“, třebaže ti k tomu nemají kvalifikaci a správce památky sám si v předstihu nezajistil k zásahu závazné stanovisko výkonného orgánu památkové péče.

Přítom neodborným provedením údržbových prací mohou být poškozeny kulturně historické hodnoty památky.

5.4.1 Běžná péče o vodní prvky během jejich provozování

Péče o konkrétní vodní prvek představuje v ideálním případě uplatnění předem definovaného provozního řádu. Z praktického hlediska se jedná soubor zásahů a činností během provozování vodních prvků. Tyto činnosti, resp. zásahy jsou prováděny ve stanoveném časovém harmonogramu a nemají charakter „obnovy“ ve smyslu ustanovení § 14 zákona 20/1987 Sb., o státní památkové péči. Typicky se jedná o:

- uvedení vodního prvku do provozu po skončení zimního období (demontáž ochranných prvků, zpětná montáž technologických prvků, jež byly demontovány při uvedení vodního prvku mimo provoz před příchodem zimního období, úklid (za-

- metení a omytí) povrchu vodního prvku, napouštění vody do systému vodního prvku a jeho zprovoznění
- provozování vodního prvku během letní sezóny (dozorové a kontrolní činnosti, úklidové práce, provoz zařízení omezujících biologické znečištění vody v systému vodního prvku)
 - uvedení vodního prvku mimo provoz (demontáž prvků technologického systému vodních prvků, jež se nacházejí v prostředí ohroženém mrazem, úklidové práce, montáž prvků zimní ochrany, kontroly a revize technologie systému vodního prvku).

5.4.2 Údržba památkově chráněných vodních prvků

V rámci naplňování obecné povinnosti majitele kulturní památky o ni „pečovat“ (viz § 9 zákona o státní památkové péči) může v rámci péče o vodní prvky vyvstat potřeba provedení zásahů, jež lze v intencích památkového zákona považovat za „údržbu“ (tj. obnovu) – jejich cílem je „odstranění nežádoucích změn kulturní památky, které nastaly v důsledku jejího užívání“ (Brožura vlastníka kulturní památky, MKČR 2007).

Typicky se jedná například o zásahy potlačující biologické napadení povrchu konstrukčních částí vodních prvků, zhotovených z přírodního kamene (viz kap. Degradace materiálů stavebních konstrukcí (a sochařských částí) vodních prvků). Odstraňování porostů řas, lišejníků, mechorostů anebo i vyšších rostlin (bylin, semenných nárostů dřevin) z povrchu kamenných konstrukcí lze chápat jako odstranění nežádoucích změn kulturní památky. Z hlediska technologie provedení a specifických nároků na kvalifikaci provádějících osob se nepochybně jedná o sofistikovaný odborný zásah, překračující běžný rozsah péče o vodní prvky v rámci jejich provozování.

Modelový příklad: Likvidace biologického napadení kamenných konstrukčních částí vodního prvku

Pokud konkrétní vodní prvek požívá památkové ochrany, je nezbytné během přípravy zásahu likvidace biologického napadení respektovat dikci památkového zákona a postupovat v souladu se standardy řádného výkonu péče o kulturní památky.

Na začátku procesu obvykle stojí podnět ze strany majitele, resp. správce památky nebo ze strany pracovníka památkové péče. Podnět poukáže na zhoršený stav konkrétního vodního prvku nebo jeho části. V reakci na podnět by měl být vypracován záměr konzervačního (případně restaurátorského) zásahu. Zpracovatelem záměru je obvykle památkář specialista na restaurování nebo restaurátor, jenž je držitelem povolení k restaurování kulturních památek s příslušnou specializací dle třídníku specializací restaurátorských prací.

Záměr specifikuje připravovaný zásah v návrhu technologického postupu. Postupy ošetření povrchu kamenných prvků památek upravují certifikované památkové metodiky (Štulc 1998, Novotný 2015).

V uvedeném případě čistění povrchu kamenných konstrukcí vodního prvku by měl být

odborně prozkoumán aktuální stav, určeny příčiny koroze a degradace povrchu kamených konstrukcí a na základě průzkumu následně specifikován postup ošetření:

- návrh metody čištění povrchu (mechanické, chemické, vodou)
- návrh zda má být provedena desalinace (vyloužení solí, mechanické odstranění výkvětů solí)
- návrh zda má být provedeno zpevnění kamene (petrifikace) s uvedením technologického postupu
- návrh technologie potlačení biologického napadení povrchu kamene (např. aplikace chemických látek pro potlačení mechů a lišejníků)
- návrh způsobu dočistění povrchů po odstranění mechů a lišejníků
- návrh technologického postupu tmelení prasklin a dalších defektů na povrchu konstrukcí vodního prvku
- specifikace rozsahu restaurátorských prací
- návrh specifikující rozsah a technologický postup barevného retušování povrchu kamene
- návrh technologického postupu hydrofobizace povrchu konstrukcí
- návrh technologie následného preventivního ošetření roztoky biocidů s účinkem proti lišejníkům, mechorostům, řasám.

Záměr je možné ve stádiu rozpracovanosti konzultovat s odborníky na místně příslušném územním odborném pracovišti NPÚ. „Vlastník kulturní památky má podle § 32 odst. 2 písm. f) zákona o státní památkové péči právo na to, aby mu při zajišťování péče o jeho kulturní památku poskytoval NPÚ odbornou pomoc, a to bezplatně. Jestliže vlastník kulturní památky zamýšlí provést její obnovu, je povinen si předem, tedy před zahájením zamýšlených prací, vyžádat závazné stanovisko, a to od obecního úřadu obce s rozšířenou působností (jde-li o kulturní památku), resp. od krajského úřadu (jde-li o národní kulturní památku). Tento správní orgán v závazném stanovisku vyjádří, zda práce zamýšlené vlastníkem kulturní památky jsou z hlediska zájmů státní památkové péče na ochraně a zachování kulturní památky a jejich hodnot přípustné anebo nepřípustné, a pokud jsou přípustné, tedy za jakých podmínek. Tyto podmínky může správní orgán stanovit, je-li toho třeba pro ochranu a zachování hodnot kulturní památky. Podkladem pro závazné stanovisko k obnově kulturní památky je písemné vyjádření Národního památkového ústavu – územně členěné odborné organizace památkové péče“ (Brožura vlastníka kulturní památky, MKČR 2007). Po získání kladného závazného stanoviska může majitel památky přikročit k provedení vlastního zásahu (likvidace biologického napadení kulturní památky).

5.5 Provozování vodních prvků

Formální vodní prvky jsou provozovány vzhledem ke klimatickým podmínkám na území České republiky obvykle v sezónním režimu. Celoroční provoz vodních prvků je výjimečný a přichází v úvahu v průtočných vodních soustavách v případě, že nehrozí riziko poškození formálního vodního prvku (např. fontány) mrazem.



Obr. 39: Červený Dvůr u Českého Krumlova – příkladem celoročního provozu vodního prvku je fontána na zahradním parteru před zámek. Celoroční provoz umožňuje napojení fontány do průtočné vodní soustavy krajinářského parku, která využívá užitkovou vodu odebranou z povrchového vodního zdroje. (Foto E. Olšanová, 2014)

5.5.1 Provozování vodních prvků v rámci činností správce památky

Udržitelnost provozování vodních prvků ve velké míře závisí na kvalifikovaném a zodpovědném plnění úkolů pracovníky, pověřenými péčí o vodní soustavu a vodní prvky. Odpovědný pracovník (v památkářské hantýrce označovaný jako „vodák“):

- organizuje činnosti v rámci péče o vodní prvky
- udržuje kontinuitu provozních znalostí systému v týmu správce památky
- zaznamenává provozní události a stavy měřidel v provozním deníku
- je schopen rozpoznávat příznaky změn stavu vodních prvků a systému, projevy hlavních typů degradace stavebních konstrukcí a sochařských částí vodních prvků
- v případě, že řešení provozních situací, resp. degradace vodních prvků je nad rámec běžných úkolů stanoveným režimem péče a provozním řádem, předává podstatné informace svým nadřízeným.

Zkušenosti z praxe dokládají důležitost pravidelného měsíčního odečítání stavů vodoměrů a elektroměrů u jednotlivých vodních prvků (pokud jsou měřidla osazena). Zjištění anomálií oproti běžné úrovni spotřeby totiž může signalizovat poškození stavebních konstrukcí vodního prvku, resp. poruchy činnosti jeho technologie. Pravidelná evidence spotřeby vody v systému poskytuje statisticky vyhodnotitelné údaje pro posouzení dlouhodobého trendu vývoje stavebně technického stavu vodního prvku.

Z hlediska zajišťování ekonomiky provozu je užitečné sledovat kromě spotřeby vody a elektrické energie také náklady na udržování přiměřené kvality vody a mzdové náklady. Posouzení trendů nákladovosti je rovněž relevantním podkladem pro rozhodování o technických opatřeních, vedoucích k optimalizaci provozních nákladů vodních prvků.

Po ukončení sezóny provozování vodního prvku je účelné shrnout získané poznatky a zkušenosti a formulovat návrh upřesňující podmínky provozování vodního prvku v následující sezóně (např.):

- specifikace nezbytných údržbových prací a technických opatření, jež by měly být provedeny před zahájením provozu vodního prvku
- předpokládaný časový rozsah provozování vodního prvku
- odhad předpokládaných nákladů na provozování.

Schopnost správce památky využít této zpětné vazby je zásadní pro dlouhodobou udržitelnost provozování vodních prvků v památce zahradního umění.

5.5.2 Uvedení vodních prvků do provozu po skončení zimního období

Podmínkou zprovoznění vodního prvku je jeho bezchybný technický stav. V období před zprovozněním tak musí být odstraněny všechny závady zjištěné v závěru předchozí sezóny při odstavení vodního prvku z provozu. Vlastní zprovoznění vodních prvků probíhá s příchodem jara obvykle na přelomu března a dubna. Kromě klimatických podmínek souvisí zahájení provozu vodních prvků na počátku dubna mimo jiné s obvyklým začátkem sezóny na veřejně přístupných památkových objektech. Postup zprovoznění vodních prvků zahrnuje ustálený soubor výkonů a činností, jež jsou určeny provozním řádem vodního prvku (viz níže v textu). Zprovoznění vodního prvku je zapsáno v provozním deníku vodního prvku včetně zaznamenání stavu měřidel (vodoměru, elektroměru) a rovněž všech skutečností, jež vybočují z normálního průběhu péče o vodní prvek a mohly by ovlivnit jeho provozování.

Demontáž ochranných prvků

Po skončení období mrazů je možné přikročit k demontáži prvků, jež vodní prvek chránily před mrazem. Ochranné prvky jsou při demontáži zkontrolovány, podle potřeby ošetřeny a následně uskladněny na k tomu vyhrazeném místě.

Úklid a mytí povrchu vodního prvku

Před zprovozněním je nezbytné provést úklid vodního prvku a jeho nejbližší okolí. Během úklidu se nejdříve zametením odstraní hrubé nečistoty ze stěn a dna nádrží. Povrch konstrukcí je po zimě obvykle vyschlý a zaschlé nečistoty jdou jen s obtížemi omýt. Výhodné je proto povrch nejdříve navlhčit a teprve s časovým odstupem přikročit k omývání. Znečištěné části vodního prvku se omývají proudem vody a podle potřeby se usazeniny nečistot odstraňují měkkými kartáči. Silně znečištěné povrchy je možné opatrně omýt tlakovou vodou. Použití vysokotlakého čističe však rozhodně nepřichází



Obr. 40: Detail degradovaného povrchu obkladové desky stěny fontány z krystalického vápence. Konstrukce vodních prvků z přírodního kamene, jejichž povrch je degradován, není možné omývat tlakovou vodou. (foto J. Olšan, 2016)

v úvahu při omývání konstrukcí z přírodního kamene, pokud je jeho povrch degradovaný, poškozený navětráním.

Při omývání konstrukcí z přírodního kamene tlakovou vodou je nutné dbát, aby nebyla poškozena povrchová vrstva kamene nadměrným tlakem vody. Je toho možné dosáhnout mytím z větší vzdálenosti nebo využitím funkce regulace tlaku vody přímo na stroji (touto funkcí jsou vybaveny poloprofesionální a profesionální čističe). Při mytí je třeba dodržet, aby proud vody neomýval povrch bodově, nýbrž najednou ve větší ploše. Dostane se tak stejnoměrného odstranění nečistot a celistvého vzhledu ošetřeného povrchu vodního prvku.



Obr. 41: Povrch kamenného obkladu stěny vodního prvku po nevhodně provedeném mytí tlakovou vodou. Nerovnoměrná barevnost povrchu svědčí o tom, že při mytí se nacházela tryska vysokotlakého čističe příliš blízko omývané stěně. Výsledkem neodborného postupu obsluhy čističe je jednak nestejnoměrně umytý povrch konstrukce vodního prvku, ale pravděpodobně také degradace jejího povrchu příliš vysokým tlakem dopadající vody. (Foto J. Olšan, 2016)

Při zvažování použití vysokotlakého čističe je třeba vzít v úvahu také celkovou předpokládanou četnost zásahů během roku. V případě, že bude čistič používán i v letní sezóně během periodických celkových úklidů vodního prvku, může dojít k jeho nasazení 5× až 10× za rok v závislosti na intervalu výměn vody v systému. Negativní dopady tlakového mytí na povrch kamenných konstrukcí se tak časem mohou kumulovat.

Pracovníci, kteří používají vysokotlaký čistič k omývání povrchu historických kamenných konstrukcí, proto musí být dobře poučeni a měli by mít cit pro práci v historickém prostředí. Měli by přijmout za svou zásadu, že cílem omývání kamenné kašny je citlivé odstranění nečistot bez poškození patiny povrchu, nikoliv očištění až na „zdravý kámen“.



Obr. 42: Patina – povrch s viditelnými stopami působení času dosvědčuje autenticitu památky a umocňuje její estetické působení na vnímatele. (foto J. Olšan, 2016)

V provozním řádu vodního prvku je proto možné stanovit (a následně majitelem památky kontrolovat), že během letní sezóny nebude vysokotlaký čistič nasazován při každém celkovém úklidu, ale třeba jen v polovině zásahů. Historická fontána nebo kašna sice nebude působit „100% uklizeně“, ale bude minimalizováno riziko degradace historických konstrukcí.

Výše uvedené platí plně pro vodní prvky zhotovené z přírodního kamene, ale obezřetný přístup při mytí si zasluhují i povrchy keramické, z umělého kamene nebo z betonu.

Montáž technologických prvků

Před uvedením vodního prvku do provozu se provádí montáž technologických prvků, jež byly během zimního období demontovány. Zpravidla se jedná o montáž čerpadel nebo zpětných klapek ve strojvnách nebo instalačních šachtách, jež nejsou dostatečně chráněny proti promrznutí. Montáži těchto prvků předchází kontrola jejich funkčnosti.

Zajištění revizí elektrozařízení dle platných ČSN, kontrola funkčnosti technologie a stavebně technického stavu vodního prvku před jeho uvedením do provozu

Před uvedením vodního prvku do provozu je nezbytné zajistit revize elektrozařízení dle platných ČSN a zkontrolovat funkčnost všech součástí jeho technologie.

Pokud jsou zjištěny technické závady, jež mohou závažným způsobem komplikovat provozování vodního prvku, je nezbytné tyto závady odstranit a teprve poté uvést vodní prvek do provozu. Majitel, resp. správce památky by měl vhodnou formou informovat návštěvníky o důvodech neprovozování vodního prvku a o termínu předpokládaného skončení oprav a zprovoznění vodního prvku.

Po skončení zimního období je účelné rovněž posoudit stav stavebních konstrukcí vodních prvků. V případě historických fontán a kašen zhotovených z přírodního kamene je žádoucí zajistit odborné posouzení stavu, resp. míry degradace a poškození kamenných konstrukcí a skulptur. V případě, že se zjistí závažná poškození (např. výrazné zvýšení míry fyzikální degradace konstrukcí vlivem mrazu během předchozího zimního období), měl by majitel památky zvažovat, zda bude vodní prvek vůbec uveden do provozu. Vodítkem v rozhodování by mělo být stanovisko památkáře nebo experta specialisty na příslušný typ historických konstrukcí a také ustanovení památkového zákona, který v § 9 uvádí povinnosti vlastníka: vlastník je povinen užívat kulturní památku pouze způsobem, který odpovídá jejímu technickému stavu a měl by ji chránit před poškozením a znehodnocením.

Napouštění vody do systému vodního prvku

Po kontrole stavu součástí vodního prvku a omytí jeho povrchu následuje napouštění vody do nádrží vodního prvku a celého systému. Před započítím napouštění je nezbytné zkontrolovat uzavření všech armatur (ventilů, šoupat, odvzdušňovacích prvků čerpadel apod.).

Po napuštění vody je nezbytné sledovat, zda nedochází k únikům vody (např. průsakem do stavebních konstrukcí, netěsnostmi armatur apod.). Pro sledování spotřeby vody je účelné vybavit systém vodního prvku vodoměrem.

Spuštění vodního prvku

Po úspěšném provedení přípravných prací je možné přikročit ke spuštění vodního prvku. Po spuštění je třeba zkontrolovat a případně seřídit funkce vodních trysek vzhledem k projektovanému prostorovému působení vodních výstřiků vodního prvku.

Osazení ochranných sezónních prvků

Osazení ochranných sezónních prvků (oplocení, zábradlí, informační tabulky apod.) se provádí v souladu s provozním řádem a informačním systémem památkového areálu.

5.5.3 Provozování vodních prvků během letní sezony

Vodní prvky jsou provozovány obvykle v období od začátku dubna do konce září, v případě příznivého počasí bývají provozovány i v měsíci říjnu. Péče o vodní prvky v letním období zahrnuje jednak provádění dohledu a kontrol v režimu stanoveném provozním řádem, jednak provádění konkrétních praktických činností.

Denní vizuální kontrola vodního prvku

Kontrola vodního prvku se provádí denně. Nezbytné je to při jeho spuštění a při vypínání, vhodná je i kontrola během dne. V případě stálého provozu vodního prvku je nezbytná alespoň jedna kontrola denně.

Pravidelný denní úklid vodního prvku

Pravidelným denním úklidem se rozumí zejména:

- úklid okolí vodního prvku
- odstraňování hrubých nečistot z hladiny (plovoucí odpadky, větvičky, listí apod.) a na dně (kameny, šterk, odpadky, mince) nádrží vodních prvků; provádí se ručně běžným náradím a s využitím speciálních technických pomůcek (hladinové a dnové sítky, bazénové vysavače apod.); udržování čistoty vodní hladiny je usnadněno, pokud je vodní prvek vybaven skimmerem (hladinovým sběračem nečistot)
- kontrola množství vody v nádržích a v případě potřeby zajištění jejího dopouštění; ztráty vody vznikají odparem, odstříkem, působením větru a také průsakem do stěn a dna bazénů (nádrží)
- kontrola čistoty vody a podle potřeby potlačování řas a mikroorganismů ve vodních nádržích aplikací vhodného přípravku, který je k danému účelu schválen, v dávkování předepsaném výrobcem přípravku

Kontrola po 2 týdnech provozu

Pravidelně zhruba po 2 týdnech provozu je nezbytné zkontrolovat funkčnost technologických zařízení, jimiž je vodní prvek vybaven, případně provést servisní úkony určené provozním řádem, např.:

- kontrola chodu čerpadel a zpětných klapek apod.
- kontrola funkce trysek a podle potřeby jejich vyčištění nebo seřízení
- kontrola zařízení pro dávkování chemikálií a jeho kalibrace
- kontrola lapače splavenin a podle potřeby odstranění zachycených látek
- kontrola náplně pískových filtrů a jejich proprání nebo doplnění podle potřeby
- kontrola chodu snímačů stavu vodní hladiny
- čištění technologických prvků (podle předpisu provozním řádem) – např. čištění jímek, rozvodů, sacích košů, čerpadel apod.

Periodický celkový úklid vodního prvku

Celkový úklid vodního prvku probíhá po vypuštění vody ze systému. Voda ze systému se obvykle vypouští do recipientu. Pokud je voda ve vodním prvku upravovaná chemicky a kontaminovaná mikroorganismy, není ji z hygienických důvodů vhodné využívat pro zálivku ploch v okolí vodního prvku. Během vypouštění je nutné zabránit znečištění odpadního potrubí hrubými nečistotami.

Termín celkového úklidu se stanovuje v závislosti na kvalitě vody v systému a míře znečištění povrchu vodního prvku (především dna a stěn vodních nádrží). Četnost těchto zásahů se zvyšuje v období spadu pylu, za větrného počasí nebo v období opadu květů a listů dřevin. Obvykle se celkový úklid vodního prvku provádí v časovém odstupu šesti až osmi týdnů, tj. přibližně 4 × až 5 × za sezónu.

Během celkového úklidu se po vypuštění vody nejdříve zametením odstraní hrubé nečistoty ze stěn a dna nádrží, poté se znečištěné části vodního prvku omyjí proudem vody a podle potřeby se usazené nečistoty odstraní měkkými kartáči. Silně znečištěné povrchy je možné opatrně omýt tlakovou vodou (viz stať Úklid a mytí povrchu vodního prvku). V případě památkově chráněných vodních prvků je vhodné postup úklidu dohodnout s památkovým dohledem.

Během celkového úklidu se čistí sací koše nebo předfiltry mechanických nečistot u čerpadel.



Obr. 43: Český Krumlov, kašna na 2. nádvoří zámku – historické fotografie z období 30. let minulého století dokládají celoroční provoz kašny, jež sloužila jako zdroj vody pro zaměstnance schwarzenberské správy a nájemníky zde situovaných bytů. Zámecký vodovod s kašnami na jednotlivých nádvořích byl v té době provozován jako průtočná soustava. (Zdroj fotografií: Státní oblastní archiv Třeboň, oddělení Český Krumlov, Velkostatek Český Krumlov, sbírka fotografií)

Je účelné rovněž zkontrolovat stav stavebních částí vodních prvků (např. stav spár, existence prasklin) a funkci provozně technických prvků a bezpečnostních systému (např. osvětlení strojoven a šachet apod.).

Po úklidu a kontrole je systém vodního prvku opět napuštěn, vyzkoušena funkčnost jeho technologie a následně je uveden opět do provozu.

Kontrola stavu vody v nádržích vodních prvků

Ztráty vody vznikají odparem, odstříkem, působením větru a také průsakem do stěn a dna bazénů (nádrží). Stav vody v systému je nezbytné pravidelně kontrolovat a podle potřeby vodu doplňovat.

5.5.4 Uvedení vodních prvků mimo provoz (zazimování)

V minulosti byly běžně využívány průtočné soustavy a řada vodních prvků byla provozována i během zimního období. Armatury rozvodů vody byly před mrazem chráněny neustálým průtokem vody a v případě nutnosti vrstvou listí nebo chvojí, navršených na povrchu země v trase průběhu rozvodů. Nádrže kašen provozovaných v zimním období byly zakrývány zastřešením s dřevěných dílců. Kašny a fontány, jež byly původně zřizovány jako součást průtočných soustav, byly obvykle v rámci oprav, resp. rekonstrukcí přebudovány pro využití vody z veřejných vodovodních sítí a v provozu využívají nejčastěji pitnou vodu. Průtočný režim provozu vodních prvků s využitím pitné vody by byl mimořádně neekonomický a neekologický a v praxi se nevyužívá. Vodní prvky jsou provozovány s uzavřenou cirkulací vody a před nástupem zimního období jsou zpravidla odstaveny z provozu, tj. zazimovány.

Obr. 44: Český Krumlov, kašna na 2. nádvoří zámku – soudobý stav během zimního období, kdy je kašna odstavena z provozu a chráněna zastřešením smontovaným z dřevěných dílců. V období po 2. světové válce byly v areálu 2. nádvoří postupně zrušeny všechny byty a v jejich prostorech se zřídily návštěvnické expozice a servisní prostory. Kašna na nádvoří přestala plnit původní funkci zdroje pitné vody. V devadesátých letech 20. století byla kašna odstavena ze systému Zámeckého vodovodu a napojena na veřejný vodovod. Od té doby slouží jako estetický objekt v prostoru nádvoří. (Foto P. Slavko, 2003)



Termín zazimování vodních prvků

Zazimování vodních prvků představuje soubor výkonů a činností, jež jsou určeny provozním řádem vodního prvku. Odstavení vodních prvků z provozu je vhodné provést včas s dostatečným časovým předstihem před příchodem mrazů. Důležité je to především v případě fontán a kašen zhotovených z přírodního kamene, jež by měly před příchodem zimy dostatečně vyschnout.

Vypouštění vody ze systému vodního prvku

Prvním krokem při zazimování je vypuštění vody z vodních nádrží (např. bazénů fontán, akumulacních nádrží) a všech částí systému, jež by mohly být ohroženy mrazem.

Vypouštění vody ze systému je vhodnou příležitostí rovněž pro kontrolu funkčnosti připojení vodního prvku do kanalizace. Zjištěné závady (např. znečištění potrubí a revizních šachet sedimentem) je třeba odstranit před začátkem zimního období.

Demontáž technologických prvků

Po vypuštění vody ze systému se demontují technologické prvky, jež by mohly být poškozeny mrazem:

- demontáž čerpadel a zpětných klapek, jejich vyčištění a promazání podle potřeby a uložení v suchém a mrazu prostém prostoru
- demontáž trysek (pokud je to praxe stanovená provozním řádem), jejich vyčištění a uložení
- demontáž filtračních zařízení (vysypání písku z filtračních nádob)
- vyčištění hladinových lapačů nečistot včetně filtrů

Instalační a vodoměrné šachty ohrožené promrznutím se zateplí. Pokud je systém vodního prvku vybaven odvodňovacím čerpadlem nebo havarijním čidlem, ponechají se ve funkci.

Úklid vodního prvku

Po zajištění ochrany technologie vodního prvku před poškozením mrazem se přikročí k celkovému úklidu (včetně prostorů strojoven a instalačních šachet) a očištění povrchu vodního prvku. Hrubé nečistoty se odstraní na sucho jejich smetením a poté se povrch vodního prvku omyje proudem vody. Silně znečištěné povrchy je možné opatrně omýt tlakovou vodou (viz výše kap. Úklid a mytí povrchu vodního prvku).

Ochrana před zámrazem

Části konstrukce vodních prvků, jež by mohly být poškozeny zámrazem, je třeba vhodným způsobem zajistit. Typicky se jedná o jímky, jež nelze utěsnit před zatékáním vody (např. v jímkách se zpětnými klapkami, s koši sacího potrubí apod.). V jímkách je třeba zabránit vzniku souvislé vrstvy ledu na hladině, a tím způsobeného poškození jejich

Obr. 45: Český Krumlov, kašna na 2. nádvoří zámku – montáž zimního zastřešení fontány. Nosná tesařská konstrukce z trámků je po montáži zakryta dílci střechy z prken. Návrh technického řešení zimní ochrany kašny vychází z historických fotografií a využívá dobové řemeslné postupy. Historizující pojetí konstrukce je zvoleno záměrně s cílem zachování co nejvyšší míry vizuální integrity historického prostoru 2. zámeckého nádvoří. (Foto P. Slavko, 2014)



konstrukce. Toho lze docílit vkládáním materiálů, které si uchovávají dostatečný stupeň plasticity i v podmínkách teplot pod bodem mrazu – např. bloků polystyrenu nebo velkých dřevěných špalků.

Montáž prvků zimní ochrany

Pokud jsou pro vodní prvek k dispozici zimní ochranné konstrukce, je nezbytné je osadit ještě před příchodem mrazů, ideálně když je konstrukce vodního prvku suchá. Montáž (i demontáž) ochranných konstrukcí (zimních krytů) probíhá v těsné blízkosti nebo přímo na konkrétním vodním prvku, což přináší riziko jeho poškození. Před započítím prací je proto třeba vyhodnotit možná rizika, která může montáž přinést. Zvýšené riziko poškození vzniká při osazování zimních krytů skulptur a náročně utvářených kamenosochařských děl z přírodního kamene (viz kap. Zimní ochrana vodních prvků).

Kontroly a revize při zazimování vodních prvků

Během zazimování je účelné posoudit stavebně technický stav vodních prvků (např. stav spár ve stěnách a na dně bazénů, výskyt průsaků) a provést technické prohlídky prvků technologického systému (kontrola čerpadel, prohlídka zpětných klapek, filtrů, trysek). Období odstávky provozu vodních prvků je vhodný čas pro provedení periodických revizí elektroinstalace (čerpadla, osvětlení, UV lampy, zásuvkové obvody). Výstupem kontroly vodních prvků při zazimování je zpracovaný sumář závad, jenž slouží jako podklad pro rozhodování o potřebách údržby vodních prvků.

5.5.5 Nejčastější problémy při provozování vodních prvků a možnosti jejich řešení

Poškození technologických částí vodních prvků vodou a vysokou vzdušnou vlhkostí

Zatékání povrchové dešťové vody do podzemních prostorů technologických šachet a strojoven a rovněž extrémně vysoká vzdušná vlhkost může zapříčinit poruchy elektroinstalace v podzemních prostorech technologických šachet a strojoven. Průsakem vody mohou být poškozeny prvky scénického osvětlení umístěné pod hladinou vodních nádrží.

Ztráty vody v systému vodního prvku

Po zprovoznění vodních prvků v jarním období vznikají největší ztráty vody jejím průsakem do zděných konstrukcí vodních nádrží. V letním období jsou ztráty vody způsobovány odparem a také odstříkem. Během větrného počasí mohou být ztráty vody velmi výrazné a v této situaci je účelné vodní výstřiky dočasně vyřadit z provozu. Ztráty je potřebné sledovat (např. pravidelnými odečty vodoměrů) a evidovat. Přehled o ztrátách vody v systému je důležitým zdrojem informací při posuzování stavebně technického stavu vodních prvků.

Znečištění vody ve vodních prvcích prachem

Za suchého větrného počasí může být voda v nádržích vodních prvků znečišťována prachem přinášeným větrem z okolních zpevněných ploch a cest s nestmeleným povrchem. Míru znečištění vody je možno omezit pravidelným kropením zpevněných ploch v okolí vodních prvků.

Znečištění vodních prvků pylem

Vodní prvky jsou znečišťovány pylem především na jaře. Znečištění vody pylem se obtížně odstraňuje mechanickými metodami. V případě, že vodní prvek není vybaven skimmerem, může spad pylu (např. v období intenzivního kvetení lesních dřevin) způsobit esteticky neúnosné žluté zbarvení vodní hladiny, znečištění dna a stěn nádrží nebo zanesení předfiltrů sacího potrubí, jež přivádí vodu k čerpadlům. Při vzniku silného znečištění vodního prvku pylem je nejúčinnějším opatřením vypuštění vody z celého systému, následně důkladné omytí povrchu stěn, dna vodní nádrže a všech znečištěných částí vodního prvku a opětovné napuštění vody do systému.

Znečištění vodních prvků medovicí

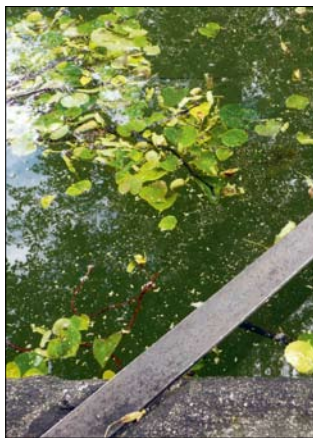
Zvýšený výskyt mšic v letním období se může projevit vylučováním velkého množství medovice, lepkavého sekretu ulpívajícího na olistění stromů (především lip) a skapávajícího i na povrch půdy pod korunami stromů. Na povrchu vodních prvků, jež se nachází pod korunami stromů, dochází po znečištění medovicí ke vzniku nevzhledných černých povlaků mikroskopických hub. Preventivní ošetření stromů pesticidy s cílem omezit výskyt

mšic obvykle není proveditelné. V praxi tak nezbyvá jiné řešení než povrch konstrukcí vodních prvků důkladně omýt vodou. Obzvláště obtížné je odstranění černých povlaků z povrchu konstrukcí z přírodního kamene.

Znečištění vodních prvků opadem listí, květů a plodů dřevin

Ke znečištění vodních prvků listím dochází celoročně. Největší výskyt je sice v podzimním období, ale dochází k němu také v pozdním létě v období sucha při předčasném opadávání listí. V zimním období bez sněhové pokrývky a také na počátku jara je listí do fontán zanášeno větrem z ploch v jejich okolí.

Znečištění vodních prvků opadem květů a plodů dřevin se projevuje během vegetačního období. Ze stromů běžně vyskytujících se v zahradách a parcích vytváří velké množství květů a plodů okrasné třešně a slivoně, javory, buky, lísky turecké, buky a především lípy.



Obr. 46: Český Krumlov, kašna v parcíku na 1. nádvoří zámku – fotografie ukazují znečištění vody růstem řas a opadem listí ze stromů rostoucích v okolí kašny. (Foto J. Olšan, 2016)

Znečištění vody ve vodních prvcích vodním ptactvem

V jarním období mohou být vodní nádrže fontán navštěvovány vodními ptáky (především kachnami). Kromě znečištění vody ptačím trusem se z peří a běhů ptáků do vody dostávají řasy a mikroskopičtí živočichové, jež mohou po pomnožení vodní nádrž v krátkém období zcela znečistit (viz kapitola Chov zvířat a pěstování rostlin).

Znečištění vody ve vodních prvcích neukázněnými návštěvníky

Z hlediska objemu je obvykle nejvýznamnějším zdrojem mechanického znečištění vody materiál z povrchu cest a zpevněných ploch v okolí vodních prvků – písek a šterk. Házení kamínků a písku do vody je oblíbená činnost nejen dětských návštěvníků zahrad a parků.

Této situaci lze účinně čelit jen úpravou povrchu cest v okolí vodních prvků, přičemž ve většině případů je změna konstrukce povrchu cest z památkového hlediska nežádoucí. Kromě materiálu z povrchu cest návštěvníci vhadzují do fontán a kašen rovněž mince a někdy i odpadky. Mince s obsahem mědi a železa mohou způsobit barevné znečištění kamenných částí vodních prvků a proto je nezbytné mince z vodních nádrží pravidelně odstraňovat. V horkém letním období neukáznění návštěvníci osvěžují ve fontánách své psy a někdy i sebe, přestože to návštěvní řády zahrad a parků nedovolují. Nevhodnému chování návštěvníků zahrad a parků lze účinně předcházet zvýšeným dozorem ze strany zahradního personálu a informováním návštěvníků, že voda v bazénech a fontánách je chemicky ošetřena.

Nevhodné chování a návštěvníků a vandalismus je problém, s nímž se správci veřejné zeleně potýkají odedávna. V městských parcích z přelomu 19. a 20. století byly často jejich nejzranitelnější partie ohrazovány dekorativním oplocením, jež zamezovalo vstup z parkových cest – např. na travnaté plochy s ornamentálními květinovými výsadbami. Obdobně byly chráněny i vodní prvky dekorativním a zároveň ochranným mřížovým oplocením (viz např. fontány v parku Michalov v Přerově). Oplocení, resp. zábradlí tak tvořilo nedílnou součást architektonického návrhu vodního prvku.

V současnosti, kdy se některé památky zahradního umění stávají cílem masového turistického ruchu, vyvstává ještě více než v minulosti potřeba adekvátní ochrany vodních prvků před neukázněnými návštěvníky. Nejde jen o zamezení případů koupání návštěvníků, případně jejich psů ve fontánách. Dalším důvodem ke zřízení oplocení vodních prvků se stává nutnost zajištění ochrany mimořádně hodnotných uměleckých děl – kašen, fontán nebo soch, jež jsou součástí vodních prvků. Ochranný prvek oplocení se stává součástí koncepce prezentace kulturní památky a je vnímán jako její součást. Volba typu oplocení proto vyžaduje zodpovědné rozhodování. Zvolený ochranný prvek by při zachování své funkčnosti měl mít přiměřený estetický vzhled a měl by současně svou přítomností co nejméně omezovat možnosti vnímání památky (vodního prvku) návštěvníky.



Obr. 47: Přerov, park Michalov – rekonstruovaná fontána s dekorativním ochranným oplocením. (Foto K. Křesadlová, 2014)

Obr. 48: Versailles, Francie – fontána ve středu Dauphinoва bosketu i další fontány v této zahradě jsou vybaveny novodobým ochranným oplocením jednoduchého technicistního řešení.
(www.visites-guidees.net)



br. 49: Český Krumlov – detail mobilního ochranného oplocení Kaskádové fontány v zámecké zahradě, pořízeného po obnově fontány v roce 1998.
(Foto J. Olšan, 2016)



5.5.6 Zajištění bezpečnosti práce a ochrany zdraví návštěvníků během provozování formálních vodních prvků

Kvalita vody a ochrana zdraví návštěvníků

Během provozování vodních prvků především v letním období dochází k situacím, že návštěvníci zahrad a parků chtějí pít vodu z kašen nebo se v ní umývat. Domnívají se, že tam teče pitná voda přímo z veřejného řadu a neuvědomují si možná zdravotní rizika. Pitná voda je sice používána k dopouštění systémů kašen nebo fontán a je chemicky upravována, přesto není možné vyloučit její mikrobiální kontaminaci, mimo jiné např. legionelami.

Legionely se vyskytují běžně v prostředí kolem nás. Z hlediska lidského zdraví je však nejvýznamnější výskyt v různých zařízeních souvisejících s potrubními sítěmi obsahující-

mi vodu. Legionely mohou být přítomny ve veřejných vodovodech, ale v horkém letním počasí také ve vodě různých vodních prvků. Fontány a kašny se mohou při nesprávném způsobu provozu a zajištění stát potencionálními zdroji výskytu legionel (v závislosti na teplotě vody, vzniku aerosolu, popř. stagnaci vody v systému mimo provoz apod.). Ochranu legionelám zde poskytují zejména sedimenty, inkrusty, kaly, sliz, améby. Odstranění legionel ze systémů je velmi technicky, a tedy i finančně náročné a nebývá trvalé. Fontány a kašny vytvářejí při svém provozu aerosol a v případě kontaminace vody legionelami hrozí zdravotní riziko při inhalaci vznikajícího aerosolu osobami pobývajícími v těsné blízkosti fontán (Javoříková, 2015). Proto je třeba věnovat patřičnou pozornost udržování čistoty vody a zabývat se rovněž hygienickými aspekty provozu vodních prvků (viz kap. Možnosti ovlivňování kvality vodního prostředí) a současně je nezbytné návštěvníkům zahrad podat odpovídající informaci. Je tak možné učinit zmínkou v návštěvním řádu památky, ale účinnější je umístění informačních tabulek v blízkosti vodního prvku.



Obr. 50: Český Krumlov, Zahrada Na baště na 5. zámeckém nádvoří – kašna s uzavřeným oběhem vody, voda v systému kašny je chemicky ošetřena. Návštěvníci jsou informováni piktogramem, že voda není pitná. (Foto J. Olšan, 2016)



Obr. 51: Český Krumlov, 5. nádvoří zámku – kašna je provozována s uzavřeným oběhem vody, voda v systému kašny je chemicky ošetřena. Návštěvníci jsou informováni piktogramem, že voda není pitná. (Foto J. Olšan, 2016)



Obr. 52: Kroměříž, Maximiliánův pramen – návštěvníci jsou informováni piktogramem, že voda není pitná. (Foto J. Olšan, 2016)

Zajištění bezpečnosti práce během provádění kontrol a údržby vodních prvků

„Zaměstnavatel je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce. Tato povinnost se vztahuje na všechny osoby, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích. Zaměstnavatel je dále mimo jiné povinen nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával práce, jejichž náročnost by neodpovídala jeho schopnostem a zdravotní způsobilosti, informovat do jaké kategorie byla jím vykonávaná práce zařazena, zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, soustavně vyžadovat a kontrolovat dodržování předpisů, všechny zjištěné závady odstraňovat.“ Zaměstnavatel přijímá technická a organizační opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení a zajistí jejich realizaci na pracovištích (Novák et Vondroušek, 2015).

Každý zaměstnanec je povinen dbát podle svých možností o svou vlastní bezpečnost, o své zdraví i o bezpečnost a zdraví fyzických osob, kterých se bezprostředně dotýká jeho jednání. Je povinen dodržovat právní a ostatní předpisy a pokyny zaměstnavatele k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, s nimiž byl řádně seznámen, a řídit se zásadami bezpečného chování na pracovišti a informacemi zaměstnavatele, dodržovat při práci stanovené pracovní postupy, používat stanovené pracovní prostředky, dopravní prostředky, osobní ochranné pracovní prostředky a ochranná zařízení, svévolně je neměnit a nevyřazovat z provozu. Osamocení zaměstnanec nesmí provádět jakékoliv práce na elektrickém zařízení, vstupovat do podzemních prostor, kde je možný výskyt plynů, a pohybovat se po žebřících (Novák et Vondroušek, 2015).

Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví návštěvníků během provádění kontrol a údržby vodních prvků

Během provádění kontrol a údržby vodních prvků hrozí riziko pádu návštěvníků do otevřených a nezajištěných technologických šachet, resp. podzemních prostorů strojoven. Během práce v těchto prostorech je proto nezbytné jednak zamezit vstupu návštěvníků:

- především nepřetržitým dozorem poučeného pracovníka, práci v podzemních prostorech vodních systémů proto vykonávají vždy minimálně dvě osoby
- fyzickými zábranami (zábrany jsou využívány jen po dobu práce v šachtě, při jejich výběru rozhoduje funkčnost, a proto není nutno důsledně dbát na jejich vztah k prostředí památky, v níž jsou používány; pro daný účel dobře vyhovují mobilní zábrany, sériově vyráběné pro ochranu výkopů a šachet a běžně dostupné)
- informačními tabulkami.

Tento postup je zároveň nezbytný také vzhledem k rizikům práce v podzemních prostorech. Správce památky je povinen analyzovat možná rizika, stanovit bezpečné pracovní postupy a proškolit pověřené pracovníky.



Obr. 53: Český Krumlov, Kaskádová fontána v zámecké zahradě – dvoudílný kamenný poklop kryje vstup do 2,5 m hluboké podzemní šachty, v níž je umístěno technologické zařízení fontány, jež je provozována s uzavřeným oběhem vody. Během vstupu pracovníků do šachty je rozmístěno mobilní ohrazení, jež zamezuje přístupu nepovolaných osob k otevřenému vstupu do šachty, ohrazení je doplněno informační výstražnou tabulkou. (Foto J. Olšan, 2016)

5.6 Ochrana formálních vodních prvků v zimním období

Preventivní ochrana vodních prvků a jejich sochařské výzdoby před fyzikálními, chemickými a biologickými vlivy okolního prostředí (viz kap. Degradace materiálů stavebních konstrukcí a sochařských částí vodních prvků) má z památkářského hlediska velký význam pro uchování jejich kulturně historických hodnot. Dobře navržené zimní kryty a jejich pravidelné používání v zimním období představují účinné ochranné opatření v rámci preventivní péče o památky. Zimní kryty jsou ze své podstaty sice dočasným opatřením, ale ve střeoevropských podmínkách je časový úsek jejich používání relativně dlouhý. Trvá přibližně pět měsíců (obvykle od začátku listopadu do konce března). I z tohoto důvodu má význam pečlivě zvažovat jejich architektonické, konstrukční a materiálové řešení.

Principy funkčnosti systémů zimní ochrany

Zimní ochranné konstrukce (zimní kryty) jsou navrženy tak, aby v zimních měsících chránily povrch objektů především před srážkami (deštěm a sněžením), a zabránily tak cyklickému zavlhání a vysychání struktur kamene i omítek. Mimo to mají zimní kryty omezovat i další negativní vlivy okolního prostředí, jež v zimním období působí intenzivněji než v létě:

- kolísání teplot (střídání mrazu a tání)
- znečištění vzduchu
- zvýšená rozpustnost krystalů vápence během nižších teplot (v důsledku vyšší rozpustnosti oxidu uhličitého ve vodě) (Haselberger et Milchín, 2015).

V souhrnu tak zimní kryty působí proti mechanismům zvětrávání (koroze), tj. proti destrukci vnitřní struktury kamene, již způsobuje:

- tlak růstu krystalků solí – výsledek cyklické rekystalizace solí, vyvolané cyklickým zvlháním a vysycháním struktur kamene i omítek a teplotními změnami během roku (zejména působením mrazu)
- růst krystalů ledu v zimním období související s vysokou mírou vlhkosti zdiva (Rafl a kol., 2015).

Historická praxe zimní ochrany vodních prvků a jejich sochařské výzdoby

V minulosti nejvíce rozšířené průtočné vodní soustavy byly relativně odolné proti poškození během zimního období. Stálý, třebaže minimální, průtok do jisté míry chránil rozvody vody proti zámrazu. Ochrana vodovodních potrubí, položených v zámrazné hloubce, se zajišťovala technicky jednoduchou, ale účinnou metodou – zakrýváním povrchu půdy v trase vodovodu silnou vrstvou listí nebo chvojí. Využívalo se jednak izolačních vlastností materiálu, jednak vzniku tepla při jeho postupném rozkladu (humifikaci). Zděné konstrukce vypuštěných bazénů a nádrží vodních prvků se často zateplovaly vrstvou chvojí, listí nebo i hnoje. Vrstva přírodního materiálu měla omezit výkyvy teplot konstrukcí a zabránit jejich promrznutí, a tím vyvolaným tvarovým deformacím a poškozením. Tato praxe přetrvávala ještě v nedávné minulosti.

V zimě provozované kašny bývaly zakrývány ochrannými dřevěnými stříškami s poklopy, jež umožňovaly odběr vody.

Kašny a fontány s hodnotnou sochařskou výzdobou byly tradičně zakrývány ochrannými konstrukcemi ze dřeva i dalších materiálů. Tyto ochranné stavby pro exteriérová umělecká díla mají již dlouhou tradici (Köller, 2006). Ve střední Evropě jsou doloženy již v 18. století např. v zahradě zámku Rheinsberg (severně od Berlína) a v parku Sanssouci u Postupimi (obě SRN). V loveckém zámku Clemenswerth v Dolním Sasku (SRN) byly kamenné skulptury chráněny konstrukcemi potaženými lněným plátnem, jež bylo napuštěno olejem (Blum, 2002).

Obecně rozšířenými se zimní kryty hodnotných skulptur a také vodních prvků staly v 19. století.

Další vývoj konstrukce zimních krytů byl motivován především snahou o účinnější ochranu hodnotných skulptur z materiálů, jež se ukázaly jako nedostatečně odolné ve střeoevropském podnebí (mramor aj.). Na konci 19. století se v Německu zkoumaly možnosti ochrany mramorových exteriérových skulptur. Byl rozpoznán jeden z klíčových antropogenních faktorů koroze povrchu mramoru – znečištění ovzduší měst oxidy síry – a prakticky byl ověřen menší stupeň poškození soch, jež byly pravidelně v zimě zakrývány ochrannými konstrukcemi. Výsledky vývoje byly následně aplikovány v konkrétních podmínkách nejen v ochraně samotných skulptur, ale našly přiměřené uplatnění také při ochraně kašen, fontán a dalších formálních vodních prvků. Zcela nové konstrukční systémy zimní ochrany byly vyvíjeny v období po 2. světové válce v souvislosti s objevy nových materiálů, využitelných pro pláště zimních ochranných konstrukcí.

Současná praxe zimní ochrany skulptur a vodních prvků

Praxe pravidelné zimní ochrany skulptur a vodních prvků v památkách zahradního umění je v současnosti rozšířena v řadě zemí střední a západní Evropy, především ve Spolkové republice Německo, v Rakousku, ve Francii a Velké Británii. Přes svou dlouhou tradici však praxe zimní ochrany vodních prvků není v současnosti dostatečně rozšířená. Například ve SRN je v zimě pravidelně chráněno jen 5 % objektů, jež zůstávají během zimního období „pod širým nebem“ (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010). Příkladná je dlouholetá praxe v zahradách a parcích, spravovaných nadací Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg. Sochy a vodní prvky v parcích Sanssouci, Pfaueninsel a Glienicke v Postupimi, v zahradě zámku Rheinsberg severně od Berlína a dalších jsou každoročně před příchodem zimy zakrývány konstrukcemi z dřevěných desek charakteristického tradičního designu (z doby okolo roku 1930) ve tvaru „skříň“. V Sanssouci je tak chráněno okolo 250 soch z carrarského mramoru a z pískovce.

V Mnichově je každoročně na zimu zakrýváno 85 městských kašen a fontán z celkového počtu 187, v rakouském Salzburgu 12 kašen z celkového počtu 47 (Hingerl, 2014).

Ve významných zahradách a parcích ve Francii a ve Velké Británii jsou již tradičně chráněny hodnotné skulptury zimními textilními kryty (např. v zahradách zámku Versailles nebo v zahradě zámku Hampton Court u Londýna).



Obr. 54: Český Krumlov – zkouška prototypu zimního krytu kamenných dekorativních oáz na balustrádě u Kaskádové fontány, zimní aspekt balustrády po osazení celého souboru ochranných krytů. (Foto P. Slavko, 2005, 2011)

V České republice v posledních desetiletích roste počet kašen a fontán na náměstích a ve veřejných prostorech měst a obcí, jež jsou zimě opatřeny ochrannými konstrukcemi. Obvykle jsou kryty osazovány na vodní nádrže, resp. bazény, ale znatelně méně často jsou adekvátně chráněny skulptury (sochy, dekorativní vázy apod.), jež jsou součástí uměleckého a architektonického řešení vodních prvků. Příkladem dobré praxe je v tomto ohledu zimní ochrana skulptur v českokrumlovské zámecké zahradě. Po dokončení rekonstrukce Kaskádové fontány v roce 1998 začala pravidelná praxe zimní ochrany všech soch a dekorativních váz této fontány. Pro tento účel jsou využívány dřevěné zimní kryty jednoduché konstrukce, montované z dílců stěn a stříšek. Stěny mají nosnou kostru z hranolů krytou laťkami s širokými mezerami. Střechu tvoří deska z prken krytá bonnským šindelem. V dalších letech byly vyrobeny zimní kryty pro celý soubor soch puttů a kamenných dekorativních váz na balustrádách po stranách fontány. V současnosti je tak zimními kryty chráněno 33 uměleckých prvků (váz a soch).

Používané systémy a typy zimních ochranných konstrukcí

Pro zimní ochranu se používají různé typy konstrukcí. Jejich variabilita sahá od jednoduchých přístřešků až po svébytné objekty, které nejen fyzicky chrání, nýbrž představují i specifické sekundární architektury, jež se prezentují jako součást vodních prvků. Ochranné stavby (konstrukce) mají úzký a přímý vztah k chráněnému objektu a vytvářejí s ním jistý druh symbiózy (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010).

Zimní kryt vytváří nejen chráněný prostor pro vodní prvek (resp. skulpturu), ale zároveň mu jako druhý „povrch“ objektu dodává nový vnější výraz. Podle typu a provedení může ochranná konstrukce vzhled objektu buď zdůrazňovat nebo abstrahovat, stylizovat, ale také částečně nebo zcela zakrývat (Will, 2009).

Z hlediska architektonického řešení v zásadě existují dva systémy konstrukcí pro zimní ochranu památek (skulptur, vodních prvků), označované anglickými výrazy jako systém „skin“ a systém „shelter“ (Haselberger et Milchin, 2015). Konstrukce typu „skin“ v principu vytvářejí druhý vnější povrch objektu (skin – kůže) a díky použití textilních materiálů jsou jejich siluety měkce tvarované. Konstrukce typu „shelter“ mají nosnou kostru a tvarově připomínají drobné stavební objekty (shelter – přístřešek).

Používané typy zimních krytů je možné rozdělit podle použitých materiálů:

- kryty dřevěné konstrukce
- kryty s nosnou konstrukcí a textilním potahem
- textilní kryty bez nosné kostry (systém „skin“)
- kryty z průhledných deskových materiálů
- atypické individuálně navrhované ochranné konstrukce.

Kryty dřevěné konstrukce

Tradiční kryty ze dřeva jsou jednou z nejstarších metod zimní ochrany a i v současnosti se běžně využívají. Jedná se o konstrukce složené obvykle ze stěn a stříšky, jež tak

po montáži připomínají dům (viz jejich německé označení Holzeinhausung). Variabilita technicko-konstrukčních řešení je poměrně velká. Liší se řešením větrání, způsoby kotvení k zemi nebo kvalitou řemeslného zpracování.

Stěny krytů tvoří obvykle samostatné dílce (formátové desky ze slabých prken nebo latěk), jež se při montáži spojují hřebíky, vruty nebo speciálními kováními. Po montáži stěn krytu se osazuje stříška a případně vzpěry pro zajištění krytu před pádem.



Obr. 55: Postupim, Německo, Zahrada Sanssouci – kašna múzy Uranie ve Francouzském rondelu zakrytá konstrukčně zdařilým a esteticky dobře působícím dřevěným zimním krytem, složeným z několika částí. (Foto J. Olšan, 1999)



Obr. 56: Drážďany, Německo, Blüherův park, sousoší Merkura a Mineroy – systém zimní ochrany, stav před montáží a po montáži zimního krytu. (<http://mapio.net>)



Obr. 57: Brno, park Lužánky – systém zimní ochrany fontány se sousoším, stav před montáží a po montáží ochranné konstrukce. (Foto L. Křesadlová, 2016)



Obr. 58: Vídeň, Rakousko, Náměstí Marie – fontána s Najádami a Tritóny, stav během montáže ochranné konstrukce ze dřeva. (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tritonen-_und_Najadenbrunnen,_frost_protection_02.jpg)



Obr. 59: Český Krumlov, Zahrada Na baště na 5. nádvoří zámku – kašna je v zimním období odstavena z provozu a chráněna dřevěným zimním krytem. (Foto J. Olšan, 2013)



Obr. 60: Český Krumlov, 5. nádvoří zámku – kašna není v zimním období provozována a je chráněna krytem v podobě dřevěné pultové střechy. (Foto J. Olšan, 2013)

Výhody a nevýhody ochranných konstrukcí ze dřeva

Výhodou krytů ze dřeva je jednoduchost konstrukce a s tím spojené relativně nízké materiálové náklady a při provádění pravidelné údržby také relativně dlouhá životnost. Zimní kryty soch v parku u zámku Sanssouci (SRN) jsou například opravovány v intervalu 6 až 8 let (Blankennagel 2011). Kryty ze dřeva jsou při běžné údržbě odolné vůči povětrnostním vlivům a vhodným konstrukčním řešením lze docílit i jejich dostatečné prodyšnosti (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010). Dřevěné kryty vodních prvků klasické konstrukce jsou veřejností vnímány nekonfliktně, jako tradiční postup preventivní památkové péče a nemají negativní vliv na vizuální integritu památek. Dřevěné kryty nejsou příliš náchylné k zašpinění a při běžném znečištění (např. prachem) zůstávají funkční a nepředstavují zásadní estetickou závadu.

Dřevěné kryty mají kromě výše uvedených předností také nevýhody. Jsou to především vysoké náklady na skladování, přepravu a montáž a relativně vysoká hmotnost. Navíc není možné vyloučit případné poškození objektu při montáži (ochranné konstrukce) nebo při jejím nedostatečném zafixování. Při nedostatečném provětrávání vnitřního prostoru ochranné konstrukce vzniká riziko zvýšení vlhkosti chráněného objektu v důsledku kondenzace vodních par. Pokud je vnější plášť krytu neprůhledný (např. při souvislém krytí dřevěnými deskami), je znemožněna prezentace chráněného objektu veřejnosti.

Kryty s nosnou konstrukcí a textilním potahem

V poslední době se stále více používají nosné konstrukce sestavené ze standardních modulů lešení a pokryté polopropustnými membránami z polyesterových tkanin potažených vrstvou PVC (Blum, 2002), geotextiliemi, difuzními foliemi Tyvek® aj.



Obr. 61: Weikersheim, Německo – příklad použití zimních krytů v podobě stanů pro ochranu soch v zámecké zahradě. (<http://www.schloss-weikersheim.de/wissenswert-amuesant/dossiers/einhausen-der-sandsteinfiguren/>)



Obr. 62: Bayreuthu, Německo, zahrady Eremitage – kryt fontány v zahradě před letohrádkem Monplaisir a kryty nad sovkulturami ve Velkém bazénu před Novým zámkem. (<http://www.planen-hirz.de>)

Přístřešky v podobě stanů s nosnou konstrukcí a potahem z průsvitných textilií ze skleněných vláken nebo folií byly testovány v letech 1998–1999 v zahradách zámků Clemenswerth a Weikersheim (SRN) (Blum, 2002). Dobré výsledky vykazaly tkaniny ze skleněných vláken se zátěrem silikonu a THV. Uvedené typy „zimních stanů“ se v současnosti v SRN již běžně používají.

Výhody a nevýhody nosných konstrukcí krytých textilním potahem

Předností tohoto typu zimní ochrany jsou relativně dobrá odolnost vůči povětrnostním vlivům, nízké náklady na materiál a na montáž a relativně nízká hmotnost.

Použití textilních materiálů zároveň přináší některé nevýhody. Jsou jimi zpravidla omezená životnost textilních potahů a jejich špinivost. V úvahu je třeba brát i možnost poškození chráněného objektu při montáži a riziko zvýšení vlhkosti chráněného objektu v důsledku kondenzace vodních par při nedostatečném provětrávání vnitřního prostoru ochranné konstrukce (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010). Také při tomto systému zimní ochrany jsou objekty dlouhodobě zakryty, v případě použití průsvitných textilií je možné z menší vzdálenosti pozorovat alespoň obrysy chráněného objektu.

V řadě případů nevyznívá vzhled konstrukcí s textilním potahem esteticky příznivě. Oproti klasickým a kvalitně provedeným dřevěným ochranným konstrukcím působí dojmem laciného provizória.

Nevýhodu lze spatřovat i ve skutečnosti, že ochranné konstrukce tohoto typu zatím nejsou dostatečně a dlouhodobě prověřeny v praktickém použití.

Textilní kryty bez nosné kostry

Zakrytí, resp. zahalení objektu (skulptury apod.) textilními kryty bez nosné kostry je nový typ zimní ochrany, který se ověřuje a používá v posledních desetiletích. Jedná se o systém typu „skin“ a v současnosti je k dispozici několik konstrukčních řešení – s různou

mírou uzavřenosti systému a různými používanými materiály. Tyto systémy zimní ochrany byly vyvíjeny na několika výzkumných pracovištích ve Spolkové republice Německo, ve Francii, ve Velké Británii a v dalších evropských zemích. V roce 1999 byla v Ústavu pro textilní a oděvní techniky Technické univerzity v Drážďanech (SRN) vyvinuta membrána z polyesterové tkaniny se zátěrem teflonu. Membrána byla testována při použití ve speciálním systému zimní ochrany soch. Na chráněný objekt jsou připevněny lepicí pásky trubice z pěnového polyetylénu, jež slouží jako distanční prvky. Poté je celý objekt zahalen potahem z membrány a nakonec je potah po obvodu přelepen lepicí páskou a připevněn k soklu sochy.

Tento systém ochrany je v současnosti používán ve významných památkách zahradního umění v Sasku (SRN), např. ve Velké zahradě v Drážďanech, v zahradách zámku Moritzburg a Großsedlitz. Rovněž byl testován v Rakousku v parku zámku Schönbrunn ve Vídni (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010).



Obr. 63: Zámek Moritzburg, Německo – příklad použití textilních krytů bez nosné konstrukce při zimní ochraně soch. (zdroj: Deutsche Bundesstiftung Umwelt)

V roce 2004 byly v anglickém výzkumném projektu „Assessing the performance of protective winter covers for outdoor marble statuary – pilot investigation“ testovány membrány Tyvek®, nylonové a polyesterové tkaniny se zátěrem polyuretanu. Nejlepší hodnocení získal systém ochrany Cliveden Winter Cover pro ochranu soch v exteriéru. Je složený ze tří vrstev – z prodyšné vnitřní vrstvy, prostřední tepelně izolační vrstvy a z neprodyšné vnější vrstvy (Berry, 2005).

V parcích u zámků Versailles (Francie) a Hampton Court (Velká Británie) bylo zkoušeno využití difuzní folie Tyvek® (Franzen, 2008). Svými mechanickými vlastnostmi se folie blíží papíru a ze zkušeností vyplývá, že není příliš vhodná jako nosná membrána ochranných krytů v exteriéru. Folie je paropropustná a současně vodotěsná.

V roce 2009 byl v SRN vyvinut a patentován lehký vícevrstvý kryt pro zimní ochranu soch – systém „Ciccum Leichtbau Gehause“ (Schmidt, 2009). Vnitřní vrstva krytu je z pěnového polyetylénu, vnější z plastu zesíleného tkaninou a opatřeném ochranným povlakem proti UV záření. Jednotlivé díly krytu jsou spojovány kolíky nebo šrouby. Konstrukce má zajištěné provětrávání. Dlouhodobější zkušenosti a nezávislé posouzení zatím nejsou k dispozici. Systém „Ciccum Leichtbau Gehause“ je vhodný jen pro objekty (sochy) kompaktních tvarů, bez filigránských sochařských detailů (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010).



Obr. 64: Versailles, Francie – socha Diany chráněná textilním krytem. (Foto Wikimedia Commons, 2007)

Obr. 65: Výmara, Německo – pomník Williama Shakespeara v parku na řece Ilm, ukázka použití systému zimní ochrany „Ciccum Leichtbau Gehause“, stav před osazením přední části krytu. (Foto web fy Ciccum, 2009)

Výhody a nevýhody textilních krytů bez nosné kostry

Výhodami textilních krytů bez nosné kostry jsou nižší materiálové náklady, lehká montáž a demontáž a menší nároky na skladovací prostory ve srovnání s klasickými systémy dřevěných ochranných konstrukcí (Haselberger et Milchin, 2015). Membrány Tyvek® jsou prodyšné. Za nevýhodu textilních krytů bez nosné kostry lze považovat skutečnost, že kryt je v některých systémech v dlouhodobém kontaktu s povrchem objektu a může způsobit jeho poškození.

V případě plasticky jemně zpracovaných soch je otázkou, zda je vůbec tento typ zimní ochrany vhodný. Textilní kryt může změnit tvarovou charakteristiku objektu a stejně tak jeho statické vlastnosti, takže při silném větru vzniká nebezpečí pádu krytu a poškození objektu. Zatím nejsou dostatečně poznány parametry mikroklimatu prostoru mezi textilním krytem a povrchem objektů. Vzniká zde riziko (i přes úpravu krytů doplněním o větrací otvory) vzniku vlhkosti kondenzací vodních par (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010). Vzhledem k tomu, že se tyto systémy využívají zatím relativně krátkou dobu, není ještě dostatečně vyzkoušena trvanlivost materiálů pro textilní povlaky.

V roce 2011 zkoumal Institut konzervace a restaurování Univerzity užitého umění ve Vídni zimní textilní kryty pro ochranu soch v parku zámku Schönbrunn, jež zde byly zkoušeny od roku 2001 (Haselberger et Milchin, 2015). Kryty byly ušity „na míru“ chráněným sochám z textilie vyvinuté na Technické univerzitě v Drážďanech. Při posouzení stavu ochranných krytů v roce 2011 (tj. po deseti zimních obdobích) bylo zjištěno, že textilní povlaky jsou značně zdegradovány, lokálně silně poškozené. V neuspokojivém



Obr. 66: Salzburg, Rakousko – kašna svatého Floriana na náměstí Alte Markt pod ochrannou konstrukcí z plexiskla. (www.bda.at/text/136/908/10076/Florianiibrunnen-am-Alten-Markt-in-Salzburg-restauriert)

stavu byly shledány i upevňovací prvky systému. Konkrétní zkušenosti v tomto případě upozorňují na možná rizika používání textilních krytů a na omezenou životnost moderních materiálů. Jejich specifickou vlastností je mimo jiné i to, že během dlouhodobého používání materiální struktura textilií degraduje, ale jejich povrch nezískává esteticky zajímavý vzhled materiálu se znaky přirozeného stárnutí, jako je tomu v případě klasických dřevěných konstrukcí.

Kryty z průhledných deskových materiálů

Kryty s pláštěm z desek plexiskla, polykarbonátu nebo jiných průhledných materiálů jsou používány v případě požadavku na zachování viditelnosti chráněného vodního prvku i během zimních měsíců.

Tento typ zimní ochrany je zkoušen v posledních desetiletích především v Rakousku, ale vzhledem k vyšším pořizovacím nákladům není běžně rozšířen. Například v Salcburku je ze 47 městských kašen dvanáct chráněno v zimním období a z nich pouze jedna krytem z plexiskla (kašna svatého Floriana na náměstí Alte Markt).



Obr. 67: Gmunden, Rakousko – kašna na náměstí Rinnholzplatz s ochranným zimním krytem z plexiskla. (www.gmundner-museum-rein.at/brunnen-in-gmunden.html)

Zkušenosti s používáním zimních krytů z průhledných deskových materiálů

Největším přínosem tohoto typu zimní ochranné konstrukcí je zajištění přiměřené viditelnosti vodních prvků i v zimním období. Dalšími výhodami těchto konstrukcí je dobrá ochrana objektů před poškozením vandalismem a relativně příznivý estetický dojem, pokud jsou kryty pravidelně čištěny a udržovány.

Plášť krytů z průhledných materiálů může být ale také příčinou relativně závažných problémů.

Nepříznivým jevem bývá jednostranné ozáření objektu slunečním zářením a následně velké rozdíly teplot povrchu objektu na jeho osluněné a neosluněné straně. Pronikání slunečního záření může při nedostatečném větrání krytu způsobit také skleníkový efekt se zvýšenou kondenzací vodních par. Plexisklo i polykarbonát jsou materiály s relativně vysokou špinivostí. Zimní kryty z průhledných deskových materiálů jsou relativně nákladné při pořízení a také během užívání (vysoké skladovací, přepravní a montážní náklady). Nevýhodou těchto krytů je dále relativně vysoká hmotnost. Montáž konstrukcí složených ze segmentů nebývá jednoduchá a nedá se při ní vyloučit možnost poškození objektu (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010).

Výzkum systémů zimní ochrany skulptur a vodních prvků

V poslední době se problematice zimní ochrany památek se zaměřením na skulptury z přírodního kamene věnovaly dva významné projekty aplikovaného vědeckého výzkumu ve Spolkové republice Německo. V letech 2006–2010 probíhal výzkum ochrany skulptur na Zámeckém mostě v ulici Unter den Linden v Berlíně (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010). V letech 2012–2016 byly zkoumány zimní ochranné konstrukce ve významných památkách zahradního umění ve spolkové zemi Sasko-Anhaltsko (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2016).

Výsledky získané těmito projekty vedly v zásadě k velmi podobným výsledkům a potvrdily věrohodnost zjištění výše zmíněného zhodnocení funkčnosti zimních krytů v parku zámku Schönbrunn (Haselberger et Milchin, 2015). Při zkoumání vlivu uzavřenosti (neprodyšnosti) systému zimní ochrany na chráněný objekt bylo zjištěno:

- pozitivní působení dobrého provětrávání ochranné konstrukce – stálá výměna vzduchu z vnitřního prostoru ochranné konstrukce s okolním prostředím snižuje vlhkost kamene a kondenzaci vodních par na jeho povrchu
- negativně působí konstrukce neprodyšné nebo s jen slabou ventilací – zabraňují vysychání kamene v předjaří v období vyšších teplot okolního prostředí
- ochranná konstrukce s kontrolovanou cirkulací vzduchu může napomoci jednak vysychání kamenných konstrukcí (skulptur), ale také může omezit pronikání vlhkého vzduchu v zimních měsících.

Základní požadavky na architektonické, konstrukční a materiálové řešení systémů zimní ochrany formálních vodních prvků

Výsledky dosavadních výzkumů a praktické zkušenosti dovolují formulovat základní požadavky na architektonické, konstrukční a materiálové řešení systémů zimní ochrany formálních vodních prvků.

Při tom je nutné předeslat, že pro zajištění zimní ochrany vodních prvků a jejich sochařské výzdoby neexistuje jedno univerzální a bez obtíží využitelné řešení. Volba systé-

mu zimní ochrany pro konkrétní objekt (památku) závisí na více faktorech. Je třeba vzít v úvahu především rozměry chráněného objektu a skutečnost, do jaké míry je objekt přístupný veřejnosti v zimním období. Podstatným limitem volby typu zimních krytů jsou nároky na jejich skladování mimo zimní období. Rozhodující jsou často ekonomická hlediska, jednak náklady při pořízení zimních krytů a dále finanční a časové náklady na každoroční montáž a demontáž (Haselberger et Milchin, 2015).

Požadavky na architektonické řešení

Kromě technických parametrů (konstrukce, materiál) zimních krytů je nezbytné zvažovat i jejich působení a únosnost v kontextu prostředí památek zahradního umění, tedy jejich vliv na vizuální integritu památky. Architektonické ztvárnění zimních krytů by mělo respektovat prostorovou situaci v místě jejich použití. Tento požadavek vyplývá mimo jiné i ze skutečnosti, že vodní prvky tvoří vždy významné uzlové body nebo dokonce dominanty kompozice památek zahradního umění. Architektonické ztvárnění nově pořizovaných zimních krytů má brát v úvahu současný stav (vžitý obraz památky) a přinášet koncept, jenž je mu přiměřený.

Vlastní design ochranných krytů by měl být kvalitním dílem, jež respektuje vztahy konstrukce a formy a má přiměřené proporce a vhodné materiálové řešení. Ze zkušeností s tradičními systémy zimní ochrany vyplývá, že estetické působení zimních krytů je příznivé, pokud je jejich konstrukce jednoduchá, tvarově střídmá a rozměrově přiměřená k chráněnému objektu.

V koncepci architektonického ztvárnění zimních krytů hraje roli i zvolená barevnost a charakter struktury povrchu, jež by neměly být v kolizi s charakterem prostředí památky. V případě zimních krytů sovkulptur přichází v úvahu ještě možný požadavek na zachování viditelnosti resp. estetického působení uměleckých děl i po montáži zimního krytu (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010).

Požadavky na konstrukční řešení

Ochranné zimní konstrukce by měly přiměřeně splňovat základní technické požadavky na funkčnost a bezpečnost jejich použití:

- stabilita, tuhost konstrukce, odolnost proti pádu, např. během silných bouřek a extrémně silných větrů
- trvanlivost konstrukce (odolnost proti degradaci vlivem klimatických faktorů)
- jednoduchost montáže, minimalizovaný kontakt zimního krytu s chráněným objektem
- transportovatelnost a skladovatelnost
- jednoduchost čištění povrchu krytu a jeho odolnost vůči zašpinění
- zajištění bezpečnostních požadavků na ochranu zdraví návštěvníků památek, konstrukce neohrožuje fyzikálně ani chemicky chráněný objekt
- konstrukce zajišťuje ochranu objektu před přímým kontaktem s vodou (před dešťovými a sněhovými srážkami)

- konstrukce je prodyšná, přiměřené provětrávaná, musí umožňovat vysychání objektu i po své montáži
- konstrukce nevytváří nepříznivé mikroklima a tlumí extrémní výkyvy teplot a vlhkosti objektu (památky)
- konstrukce je odolná proti mechanickému namáhání a degradaci vlivem počasí (Haselberger et Milchin, 2015).

Kromě výše uvedených obecných požadavků mohou být v konkrétní situaci vlastnosti konstrukcí zimních krytů ještě dále upřesněny. Typicky se jedná o požadavek na malou vlastní hmotnost krytu nebo jeho částí v případě, že se jedná o kryty obtížně dostupných částí vodních prvků.

Požadavky na materiálové řešení

Materiály použité pro zimní kryty by měly být dostatečně vyzkoušené a ověřené z hlediska jejich funkčnosti a uživatelských vlastností jako je např. jejich mechanická odolnost, odolnost proti vlivům počasí, šetrnost vůči životnímu prostředí (některé syntetické materiály mohou mít negativní dopady na životní prostředí – např. teflon), trvanlivost a snadnost čištění materiálů, schopnost stárnutí jejich povrchu (tvorba patiny), stupeň hořlavosti, optické působení (zvážení vhodnosti reflexních povrchů). V případě použití průsvitných resp. průhledných materiálů je třeba vyhodnotit jejich působení ve vazbě na konstrukční řešení krytu, především ve vztahu k řešení ventilace krytu (Deutsche Bundesstiftung Umwelt Projekt, 2010).

6. Zásady památkové obnovy

Jiří Janál, Lenka Křesadlová

Formální vodní prvky se řadí mezi díla pozemního stavitelství (Olšan et al. 2015). Proto zásady pro přípravu a realizaci jejich obnovy či stavebních úprav jsou stejné jako u jiných stavebních památek. Podrobnému popisu této problematiky bylo v minulosti věnováno již několik metodických materiálů (Girsa 2004, Girsa 2008). Zde jsou shrnuty případně rozvedeny jen některé důležité aspekty.

Při památkové obnově by vždy měly být dodrženy tyto zásady:

- zásada šetrnosti k dochované historické substancii
- zásada respektování vývojové vrstevnatosti stavebního díla
- zásada celistvé interpretace stavebního díla
- zásada věrohodného ztvárnění
- zásada kontextuálního přístupu (Girsa 2008)

Všechny tyto zásady je možné v dostatečné míře naplnit pouze v případě, že bude provedena kvalitní předprojektová a projektová příprava, a to na základě kvalitní dokumentace stávajícího stavu a průzkumů, které prohloubí povědomí o hodnotách konkrétní památky.

Průzkum by měl zmapovat všechny konstrukční detaily stavby. Je nutné mít na zřeteli, že především technologie zajišťující přívod vody bývaly postupně měněny a modernizovány, ale konstrukce původních systémů nebyly většinou beze zbytku rušeny, jen se přestaly používat. Dále bývají součástí těchto objektů umělecká nebo umělecky řemeslná díla (nejčastěji z kamene a kovu) vyžadující restaurátorské průzkumy a zásahy (Štulc 1998, Novotný 2015).

Základními prameny pro poznání staveb jsou prameny písemné, ikonografické a kartografické. Nelze opomenout ani orální prameny – výpovědi pamětníků a historické fotografie. Pramenem poznání jsou též stavební konstrukce, historické příslušenství a technologie a také archeologické prameny.

Jako základ pro další průzkumy je nutné mít k dispozici kvalitní zaměření stavby v dostatečném měřítku, které zachycuje věrohodně stavbu na půdorysech, řezech a pohledech se všemi jejími nepravidelnostmi. Dále je nezbytné podrobně zaměřit všechny detaily (Girsa 2004, Veselý 2014). Pro poznání objektu a uchování jeho památkových hodnot je důležitá inventarizace prvků. Jednotlivé prvky musí být popsány, změřeny, fotograficky a kresebně zdokumentovány. Každému prvku by měla být věnována samostatná karta, kde budou uvedeny všechny důležité informace vztahující se k danému prvku. Potřebný rozsah a podrobnost zpracování stavebněhistorického průzkumu je závislá na složitosti



Obr. 68: Reggia di Venaria Reale, Itálie – dočasným nahrazením vodní hladiny vrstvou rozdrčeného skla, po dobu obnovy zaniklého vodního prouku, se vrací do kompozice zahrady výrazně světlý prouk. (Foto L. Křešadlová, 2015)



Obr. 69: Napajedla – velká fontána před průčelím zámku je troše bez vody a chátrá. Její vzhled degraduje kvalitu této nejprezentativnější části zámeckého areálu. (Foto V. Procházková, 2015)

konstrukce objektu (Girsa 2004). Zaniklé vodní prvky lze zkoumat metodami archeologického výzkumu viz níže.

Zásada šetrnosti k dochované historické substanci

Při obnově již nefunkčních vodních prvků již většinou není z provozního hlediska možné použít starší technologii pro zajištění cirkulace a potřebné čistoty vody. Použití nových technologií by ale nemělo znamenat poškození původní konstrukce ani dochovaných historických technologií např. přivodů vody. Nové technologie by vždy měly být vkládány



Obr. 70: Schleissheim, Německo – příklad změny působení kompozice zahrady v případě vypnutí a zapnutí vodotrysků. (Foto L. Křesadlova, 2016)

do historické konstrukce reverzibilně. Jen ve výjimečných případech (zánik, velmi špatný technický stav) je možné připustit vytvoření repliky, namísto opravy původního vodního prvku. Podrobněji se této problematice věnuje Pavlačka 2013.

Návštěvnický velmi atraktivní může být prezentace starých, třeba i již nefunkčních, technologií např. způsobů přívodu vody, starých čerpadel apod. I z tohoto důvodu je vhodné je zachovávat, nikoli ničit.

Zásada věrohodného ztvárnění (zachování charakteru)

Zásadní pro zachování věrohodnosti a charakteru je zachování funkčnosti prvku, tedy přítomnost vody. Prezentace prázdných bazénů a fontán či zaplnění nádrže bazénu zeminou a jejím využitím jako květinového záhonu lze z památkového hlediska považovat za nevhodné. Dochází k fyzickému zachování objektu, ale většina jeho funkcí v kompozici památky je ztracena.

Použití nových technologií pro cirkulaci a čištění vody je dnes téměř nezbytné. Jejich instalace by, kromě šetrnosti k původní konstrukci, měla také co nejméně narušit původní vzhled. Rušení výtoku či výstřiků vody s cílem chránit před poškozením umělecké části vodních prvků není správné řešení. Nejspolehlivější ochranou je kvalitní péče.

U zahrad, kde je prezentován kontinuální vývoj například od období baroka po současnost, je možné i v bazénech barokního založení pěstovat vodní rostliny. Je-li cílem prezentace renesančního či barokního stavu zahrady, je vhodné vodní rostliny do nádrží neumisťovat, protože se to neshoduje s dobovou praxí a porušuje se tím autenticita (pravdivost) prezentace.

Zásada kontextuálního přístupu

Je velmi potřebné zvážit každý plánovaný zásah, který by mohl pozměnit jak vnější působení vodního prvku, nebo jeho funkci. Výjimečně existují jako solitéry odtržené od svého okolí. Nejčastěji bývají organickou součástí památek zahradního umění či jiných urbanistických celků, kde mají svoji jasně danou kompoziční úlohu. Tím, že chátrají a nejsou funkční (není v nich voda), dochází k poškození hodnot i okolní kompozice. Bývají umístovány jako dominanty pohledových os a jejich působivost je kromě vlastního hmotového působení, či působení umělecké výzdoby, postavena buď na zrcadlení, nebo na pohybu a zvuku padající vody, odrazu světla od kapek či vertikálním působení sloupu vody u větších vodotrysků. Není-li v přítomna voda, podstatná část funkcí (hodnoty) je ztracena.



Obr. 71: Villa Oliva, Itálie – přebudovaná „ozdobného“ bazénu v barokní italské zahradě v koupací bazén by nezpůsobilo, z pohledu kompozice, problém, kdyby nebylo použito modrého nátěru uvnitřních stěn nádrže. (Foto L. Křesadlova, 2016)

7. Průzkum a dokumentace vodních prvků v památkách zahradního umění

Jiří Janál

Formální vodní prvky tvoří jednu z významných komponent památek zahradního umění. Z hlediska jejich stávajícího stavu je můžeme rozdělit na:

- existující – funkční
- existující – nefunkční, zanikající
- zaniklé

Při průzkumu zaniklých vodních prvků se budou uplatňovat metody archeologického výzkumu. U existujících a zanikajících objektů to budou metody operativního průzkumu a dokumentace. Toto je pochopitelně jen velmi zjednodušený pohled. Ve skutečnosti se bude jednat o kombinaci různých metod a postupů, jejichž výběr bude vždy záviset na konkrétních místních podmínkách.

Již v počátečních fázích záměru obnovy zaniklého vodního prvku bychom měli mít jasnou představu o zdroji vody, ze kterého budeme odebírat vodu pro napájení daného vodního prvku. Zdroj vody musí vyhovovat nejen svou vydatností, ale i chemismem vody. V opačném případě je nutno zvážit, zda je vůbec vhodné zaniklý vodní prvek obnovovat.

Prostorová identifikace existujících vodních prvků nad úrovní povrchu terénu je bezproblémová, protože je prvek zanesen do současných map a plánů, nebo jeho polohu můžeme snadno geodeticky zaměřit. Zaniklé objekty bývají zaznamenány na starších plánech. Je-li to možné, pak provedeme georeferencování těchto plánů a při úspěšném provedení získáme (relativně) přesnou polohu. V případě, že polohu známe jen přibližně, musíme využít k prostorové identifikaci archeologické metody. V ideálním případě mohou být i zaniklé objekty označeny v současných katastrálních mapách. V prostoru původní bažantnice v kroměřížské Květné zahradě byla zřízena kamenná fontána. Tato fontána byla zaznačena v mapě stabilního katastru z roku 1830 a také na katastrální mapě z roku 1967. Na katastrální mapě zůstala vyznačena i po té, co byla zrušena a zasypaná v souvislosti s budováním zahradnického zázemí do této části zahrady na přelomu 60. a 70. let 20. století. K dalším významným změnám této plochy došlo v rámci projektu Národní centrum zahradní kultury, kdy byl prostor funkčně přeřešen. Na základě nového zaměření byla následně aktualizována i katastrální mapa. Fontána, i když nebyla obnovena a na povrchu se nijak neprojevuje, zůstává zaznačena v mapě i nadále.

Před zahájením terénních průzkumů je nutné soustředit veškeré dostupné podklady. V ideálním případě je zpracován stavebněhistorický průzkum daného objektu, jenž shromáždil, utřídil a vyhodnotil všechny dostupné informace k danému objektu. Stávající



Obr. 72: Kroměříž, Květná zahrada – zaniklá fontána v dnešním zahradnictví na stabilním katastru 1830 (<http://archivnimapy.cz/kz>), na snímku pozemkové mapy (Ústav geodézie a kartografie v Brně, středisko geodézie v Kroměříži, 1967) i na aktuální katastrální mapě (<http://nahlizednidokn.cz/kz>)

vydané metodiky SHP se věnují převážně problematice staveb (Macek 1997; Beránek – Macek (edd.) 2015). Tyto metodiky nelze zcela využít pro SHP formálních vodních prvků, protože neřeší specifika těchto objektů. Na druhou stranu lze postupovat podle dané osnovy, přičemž se zohlední právě specifika konkrétního objektu. U těchto objektů to bude například problematika vstupů vody do systému a související problematika zdroje vody, vnitřní oběh vody v systému a konečně výstup vody ze systému a její odvedení do kanalizace, vodního toku nebo prostým výparem. Fontány mohly být během své existence přemístěny, a to i několikrát na různá místa. „Neptunova kašna“ v kroměřížské Květné zahradě byla původně osazena na osu úzké barokní Holandské zahrady, po rozšíření této zahrady byla posunuta na osu tohoto prostoru. Poté došlo k přesunutí do Podzámecké zahrady, kde stála na břehu rybníka, a pak byla přesunuta k městským hradbám. V rámci památkové obnovy byla přesunuta opět do Květné zahrady, kde byla po celkovém restaurování osazena na své původní místo – na osu původní úzké barokní Holandské zahrady. Při těchto transferech docházelo ke změně jejich podoby. Na stavu dochování objektů se mohly podepsat i válečné škody (bombardování, odstřelování) a následné odstraňování těchto škod, při nichž mohlo dojít k věrné obnově poškozených částí, ale také k osazení zcela nových prvků. Vážně poškozený dřík Kašny tritónů v kroměřížské Květné zahradě byl v 50. letech 20. století nahrazen novým, v němž akad. sochař Kovář zobrazil v duchu socialistického realismu alegorie energetiky, strojírenství, zemědělství a sadovnictví. Samostatnou kapitolu pak tvoří restaurátorské zásahy. V případě, že je SHP staršího data, je vhodné zpracovat doplňkové SHP, které aktualizuje poznatky původního elaborátu o nově

získané poznatky (např. výsledky dílčích specializovaných průzkumů, restaurátorské zásahy, aktuální dokumentace, výsledky průběžného monitoringu objektu).

Jak bylo výše uvedeno, zaniklé objekty lze prostorově vymezit metodami archeologického výzkumu. Problematice archeologického průzkumu památek zahradního umění byla věnována samostatná metodika (Gojda et al. 2015), kde lze nalézt bližší podrobnosti.

Při povrchovém průzkumu na ploše památek zahradního umění mohou být zjištěny útvary, které jsou pozůstatky formálních vodních prvků. Jedná se především o konkávní útvary různého půdorysu (čtverec, obdélník, kvadrilob, kruh, ovál, mezikružší). Na horním okraji může být zřetelný lem z kamene. Stěny těchto útvarů jsou šikmé nebo kolmé, často již zahliněné a zpravidla zde roste i náletová zeleň, která narušuje kamenné konstrukce. V případě, že objekt není z významné části zazemněn, lze určit místa přítoků vody, odtoku a různé konstrukce (schodiště, přístaviště, výpustní objekty). Zaniklé umělé kaskády se v terénu projevují jako konkávní liniové útvary ve strmém svahu, které jsou příčně děleny hranami jednotlivých stupňů. K vodopádům a umělým kaskádám vedou zpravidla vodní náhony, které mohou být otevřené nebo překryté kamennými deskami. Ve zděných konstrukcích nebo ve skále může být letopočet či nápis, který datuje buď výstavbu objektu, nebo jeho opravu.



Obr. 73: Pernštejn – odkrývání zaniklé kaskády v rámci archeologického výzkumu Archaia Brno, o. p. s. (Foto J. Janál, 2016)



*Obr. 74: Krásný
Dvůr – umělá
kaskáda bez vody.
(Foto J. Janál,
2015)*



*Obr. 75: Nové Hradky
– vodní náhon
k vodopádu v parku
Terčino údolí, jenž
je z části otevřený,
zčásti krytý. (Foto
J. Janál, 2014)*



Obr. 76: Nové Hrady – letopočet ve stěně vodního náhonu u vodopádu v parku Terčino údolí. (Foto J. Janál, 2014)

Jestliže jsou dnes tyto objekty nefunkční, projevují se jako konkávní linie s malým spádem vymezené náspem po obou stranách v rovinatém terénu nebo s náspem po jedné straně ve svahu. Ke kašnám a bazénům vede voda zpravidla pod zemí kanály a kanály bývá i odvedena dále. V případě, že bylo potřeba přivést tlakovou vodu, používalo se dřevěné potrubí, olověné potrubí a později litinové potrubí.

Podzemní kanály se na povrchu zpravidla neuplatňují nebo se uplatňují pouze v omezené míře, zpravidla svými vstupy do podzemí a výstupy z něj. Trasy těchto kanálů mohou indikovat linie propadů, které se nacházejí v místě narušení klenby nebo v místě prolomení překladů revizních otvorů. Tyto propady je nutno zaměřovat a jejich polohu ověřovat s dostupnými historickými plány. V případě, že jsou kanály průlezné, je možné je zaměřit metodami speleologického mapování za použití geologického kompasu a pásma (Hromas – Weigel 1997). Zaměření interiéru historického kanálu pomocí geodetických přístrojů bude v naprosté většině případů nemožné z prostorových důvodů (teodolit, totální stanice) nebo díky nedostupnosti signálu (GPS). Tyto přístroje se uplatní pouze pro zaměření bodů na povrchu (vstupy, výstupy, revizní šachty, propady). Při pohybu v podzemí je nutné dbát zvýšené opatrnosti a dodržovat pravidla bezpečnosti při pohybu v podzemí. Průběh potrubí z kovových materiálů (litina, olovo) je možno určit pomocí detektoru kovů.

Rozvody vody mohou být vyznačeny na dobových plánech. Jejich využití při vyhledávání historických rozvodů vody je pochopitelně žádoucí. Na druhou stranu je nutno k tomuto pramenu přistupovat kriticky jako ke každému jinému historickému pramenu. Plán sice může zachycovat faktický stav v dané lokalitě a dané době, může to být ovšem také jen návrh nerealizovaný nebo realizovaný pouze z části nebo to může být plán, který zaznamenává stav s dlouhým časovým odstupem od výstavby, kdy bylo sice povědomí o hlavních vazbách a směrech, ale detailní informace byly již zapomenuty.

V případě požadavku zjištění úrovně dna zaniklého formálního vodního prvku lze využít kromě výkopu nápichovou jehlu nebo geologický vrták. Nápichovou jehlou můžeme zjistit hloubku zaniklého vodního prvku v případě, že dno bude vyskládáno kameny a bude v hloubce menší než je délka jehly. Nutno mít ovšem na paměti, že se jehla může zastavit o pevnou překážku v sedimentu (kámen, cihla...). Proto je potřeba provést několik vpichů v předem stanovené síti. Dále touto metodou nezjistíme charakter sedimentu. Při použití geologického vrtáku je nutné opatrně postupovat tak, aby nedošlo k provrtání spodní izolace.

Zaniklé vodní prvky mohou být zjištěny metodami letecké archeologie. Principy letecké archeologie jsou blíže popsány v publikaci „Nedestruktivní archeologie“ (Gojda 2004). O aplikaci letecké archeologie v prostředí památek zahradní kultury pak lze odkázat na publikaci „Archeologický průzkum památek zahradního umění“ (Gojda 2015). V prostředí památek zahradního umění to bude především využití porostových příznaků, kdy se zanesené zahloubené části zaniklých formálních vodních prvků budou projevovat jako plochy tmavší vzrostlejší vegetace. V úvahu přichází též využití srážkových a teplotních indikátorů.

Další skupinou nedestruktivních metod používaných v archeologii jsou metody geofyzikální. Tyto metody využívají sledování změn určitých fyzikálních veličin ve zkoumaném prostoru. Podrobnosti o jednotlivých metodách geofyzikálního výzkumu v archeologii lze nalézt v publikaci „Nedestruktivní archeologie“ (Křivánek 2015). Problematice geofyzikálních metod v prostředí památek zahradního umění se věnoval Peter Milo (Milo 2015). K lokalizaci nádrží se hodí metody magnetické a georadarové. V závislosti na podmínkách lze použít symetrické odporování profilování, vertikální elektrické sondování nebo dipólové elektromagnetické profilování (Milo 2015, s. 46, Tab. 1).

K využití destruktivních metod archeologického výzkumu by mělo dojít po provedení a vyhodnocení předchozích nedestruktivních průzkumů. Před zahájením výzkumu by měly být přesně definované důvody výzkumu a jeho cíle. Práce jsou prováděny buď ve vytýčených zjišťovacích sondách, nebo je zkoumaná plocha rozdělena do čtverců zpravidla o rozměrech 5 × 5 m. Povrch je zdokumentován (fotograficky, kresebně, písemně, provede se nivelace povrchu), po té je situace rozebírána po jednotlivých stratigrafických jednotkách, přičemž se průběžně provádí dokumentace, vyzvedávají se nalezené artefakty a odebírají se vzorky na speciální analýzy. Výsledkem terénní části a následného laboratorního zpracování je nálezovalá zpráva.



Obr. 77: Lešná u Valašského Meziříčí – na letecké fotografii lze v travnaté ploše před zámkem nalézt zřetelný vegetační příznak v místě zaniklého okrouhlého bazénu. (Foto DAN AIR picture, s. r. o. Brno, pohlednice, Okresní oblastivoědné muzeum Vsetín 2000)

Archeologický výzkum tohoto typu objektů může znesnadňovat nebo přímo znemožňovat úroveň hladiny vody. Při zjišťovacích sondážích, které měly zjistit složení a stav zachování břehů Pstružích rybníků v kroměřížské Květné zahradě, sehrávala úroveň vody svou negativní úlohu. V západně situované nádrži byl funkční výtokový objekt, a tak voda, která se do nádrže dostala při deštích nebo jako voda odváděná z objektu Rotundy, odtékala mimo nádrž, a proto mohla být provedena sonda od okraje nádrže až po její dno. Ve východně situované nádrži byl výpustní objekt nefunkční a voda se pouze odpařovala. Proto zde byla sonda položena jen v horní části břehu nádrže a dna nedosáhla. Informace o konstrukci spodní části břehu byly získány až po nasazení masivního odčerpávání vody. V případě pouze částečného odkrytí základů kašen a fontán archeologickou sondou může dojít ke špatné interpretaci situace nebo k poškození při dalších pracích. V mezidobí mezi provedením archeologického výzkumu a obnovou objektu je nutné řešit zabezpečení odkrytých konstrukcí před vlivem klimatických podmínek (především mrazových cyklů). Ve veřejně přístupných objektech je nutné řešit též zajištění bezpečnosti návštěvníků a případně jejich informování o prováděných pracích.



Obr. 78: Kroměříž, Květná zahrada – základ Neptunovy fontány k Holandské zahradě byl v levé části poškozen recentním výkopem. (Foto J. Janál, 2012)

Archeologické výzkumy může podle zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči v platném znění provádět buď archeologický ústav Akademie věd České republiky nebo organizace oprávněně provádět archeologický výzkum na základě povolení Ministerstva kultury České republiky. Archeologické nálezy jsou vlastnictvím státu v případě, že archeologický výzkum provádí státem zřízené organizace, nebo vlastnictvím obce, v případě, kdy archeologický výzkum provádí organizace oprávněná provádět archeologické výzkumy zřízená touto obcí. V ostatních případech jsou archeologické nálezy vlastnictvím obce. Při výzkumech na území kulturní památky nebo na území památkově plošně chráněného území je nutné vyžádat si závazné stanovisko příslušného orgánu státní památkové péče.

V případě operativního průzkumu a dokumentace větších objektů lze vycházet z metodiky OPD historických staveb (Bláha – Jesenský et al. 2005) a jejich zaměřování (Veselý 2014), u menších objektů pak z metodiky dokumentace drobných památek (Hrubý – Altová – Kadlec 2015). Základní metodou OPD je podrobná vizuální prohlídka daného objektu většinou pouhým okem. Ze speciálních pomůcek připadá v úvahu použití lupy, dalekohledu nebo průmyslového endoskopu, v ideálním případě s možností záznamu. Při vizuální prohlídce se provádí písemný záznam, jenž zachycuje zjištěné poznatky a je provázán kresebnou, měřičskou a fotografickou dokumentací. Pro věrné zachycení složitějších profilů se používá šablona s posuvnými jehlami („Profilmesser“). Nápisy, datace



Obr. 79: Schosshof, Rakousko – velká kaskáda, odkrytá archeologickým výzkumem před památkovou obnovou, je součástí prohlídkové trasy zámecké zahrady. O postupu obnovy informuje několik tabulí v její bezprostřední blízkosti. (Foto J. Janál, 2016)

a signatury se dokumentují navíc pauzováním nebo frotáží. Při jejich dokumentaci je nutné vycházet z metodiky dokumentace epigrafických památek (Roháček 2007). V současné době se pro dokumentaci památek stále častěji využívá 3D skener a průseková fotogrammetrie. Problematiku těchto metod zpracovává Metodika digitalizace, 3D dokumentace a 3D vizualizace jednotlivých památek (Brejcha – Brůna – Marek – Větrovská 2015). U každé metody je teoretický úvod a následuje aplikační část, kde jsou uvedeny meze a limity jednotlivých metod. Tuto dokumentaci zajišťují specializované firmy, které jsou vybaveny jak po stránce materiálové, tak i po stránce personální.

Součástí formálních vodních prvků jsou i umělecká výtvarná a uměleckořemeslná díla, která vyžadují speciální přístup. Restaurování těchto děl provádí restaurátor – držitel příslušného oprávnění Ministerstva kultury ČR. K poznání díla slouží soubor restaurátorských průzkumů, které zahrnují postupy umělekohistorické a výtvarně technologické doplněné o exaktní analýzy. Restaurátorský průzkum sleduje například stáří díla, jeho autorství, technologii vytvoření. Dále posuzuje celkový stav materiálu, z něhož je dílo vytvořeno, všímá si hloubkové degradace, poškození prvků modelace, zaznamenává doklady povrchových úprava, charakter předchozích oprav. Výsledky restaurátorského průzkumu jsou podkladem pro zpracování návrhu na restaurování.

Závěr

Vodní prvky stavební povahy jsou velice důležitou součástí kompozice nejen památek zahradního umění. Jejich atraktivita spočívá v dynamice, kterou přinášejí, a ve své vnímatelnosti hned několika lidskými smysly.

To vše platí jen v případě, že jsou funkční, tedy je-li v nich přítomna voda v žádané podobě a kvalitě. Obnova a péče o tyto prvky je stále náročnější jak z pohledu zhoršující se dostupnosti vodních zdrojů, tak z pohledu nároků kladených na zajištění bezpečnosti provozu, hygienických požadavků a kvality obslužného personálu. Bez vody však zahrady a parky ztrácejí významnou část své atraktivity a autenticity, a proto je důležité neustále hledat optimální technologická řešení jejich provozu.

V Květné zahradě v Kroměříži došlo díky projektu vzorové památkové obnovy spolufinancované z IOP k obnově řady zcela zaniklých či nefunkčních vodních prvků původní barokní kompozice. Proces jejich obnovy i zkušenosti s jejich provozem v následujících letech po obnově mohou být inspirativní pro mnohé majitele a správce památek zahradního umění.

Seznam použité související literatury

- BERÁNEK Jan – MACEK Petr (edd.) 2015: Metodika stavebně historického průzkumu. Odborné a metodické publikace, sv. 70. Praha: Národní památkový ústav. ISBN 978-80-7480-037-5
- BERRY Janet 2005: Assessing the performance of protective winter covers for outdoor marble statuary: pilot investigation, in: Preprints of the 14th Triennial Meeting, The Hague, 12–16 September 2005] ed. Janet Bridgland. ICOM Committee for Conservation. London: James & James, 2005. 2 volumes: xxv, vii, 1091 p., ill., index. ISBN 1-84407-253-3, dostupné na: <http://www.english-heritage.org.uk/content/learn/conservation/2543455/2543024/icom14sculpture.pdf>), staženo 10. 9. 2016
- BLÁHA Jiří – JESENSKÝ Vít – MACEK Petr – RAZÍM Vladislav – SOMMER Jan – VESELÝ Jan 2005: Operativní průzkum a dokumentace historických staveb. Praha: Národní památkový ústav. Odborné a metodické publikace, sv. 31. ISBN 80-86516-18-0
- BLANKENNAGEL Jens 2011: Zum Beginn der Parksaison werden rings ums Schloss Sanssouci fast 250 Skulpturen „ausgehaust“ Von Brettern befreit, in Berliner Zeitung, 11. 4. 2011, dostupné na: <http://www.berliner-zeitung.de/15034208>, staženo 10. 10. 2016
- BLUM Rainer 2002: Projekt Winterzelt, Bericht über die Denkmaleinhausungen in Clemenswerth und Weikersheim, in: Modellvorhaben: Einhausungen für den Schutz von Klima- und Umweltbelastungen an wertvollen Denkmälern aus Natursteinen anhand von Beispielen an den Schlössern Clemenswerth (Niedersachsen) und Weikersheim (Baden-Württemberg), Abschlussbericht (AZ 12559), Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2002
- BREJCHA Marcel – BRŮNA Vladimír – MAREK Zdeněk – VĚTROVSKÁ Bára 2015: Metodika digitalizace, 3D dokumentace a 3D vizualizace jednotlivých typů památek. Ústí nad Labem: Národní památkový ústav územní odborné pracoviště – Ústí nad Labem: Filozofická fakulta Univerzity J.E. Purkyně. Odborné a metodické publikace, sv. 75. ISBN 978-80-85036-61-9 (NPÚ ÚOP v Ústí nad Labem). ISBN 978-80-85036-61-9 (FF UJEP Ústí nad Labem)
- BRICHTOVÁ Dobromila – IVIČÍČ Jan 2007: Obnova barokních kašen mikulovského zámku, RegioM. Sborník Regionálního muzea v Mikulově, roč. 2007, s. 153–162, ISBN 978-80-85088-26-7
- BROTÁNEK Lukáš – TIŠLOVÁ Renata 2016: Restaurování a ochrana umělého kamene na příkladu betonových výdusků z areálu zámku Konopiště, Zprávy památkové péče 2016/76, č. 4, s. 417–423, ISSN 1210-5538
- DAŇHELKA Jan 2013: Stručná historie hydrologie a užívání vody Stručná historie hydrologie a užívání vody, in Anonymus (ed.), Voda pramen života Historické zahrady Kroměříž 2013 – mezinárodní konference Kroměříž: Klub UNESCO Kroměříž, s. 54–57. ISBN 978-80-87231-14-2
- DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT-PROJEKT 2010: Deutsche Bundesstiftung Umwelt – Projekt Nr. 24000-45 SCHLOSSBRÜCKE BERLIN ABSCHLUSSBERICHT 2006–2010: Entwicklung und Überprüfung von Einhausungssystemem zur Reduzierung umweltsbedingter Schädigungen von aussenexponierten Marmorobjekten mit dem Ziel des langfristigen Erhalts in situ an einem national bedeutenden Objektkomplex, den Schlossbrückenfiguren Unter den Linden, Berlin, dostupné na: <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-24000.pdf>, staženo dne 10. 9. 2016

- DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT-PROJEKT 2016: Deutsche Bundesstiftung Umwelt – Projekt Nr. 30415/01: Winterschutzzeinhäusungen von Natursteinskulpturen in national bedeutenden Gartenanlagen, modellhafte Bewahrung von Kulturressourcen und Qualitätssicherung 2012–2016, Institut für Diagnostik und Konservierung an Denkmälern in Sachsen und Sachsen Anhalt, dostupné na https://www.dbu.de/projekt_30415/01_db_2409.html, staženo dne 10. 10. 2016
- ĐOUBAL Jakub 2015: Kamenné památky Kutné Hory: Restaurování a péče o sochařská díla, ISBN 978-80-7395-906-7, dostupné na: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/64697/DoubalJ_KammenePamatky_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y, staženo dne 10. 10. 2016
- EHRlich Marek 2014: Vodohospodářský systém zámeckého parku v Červeném Dvoře. Specializovaná mapa s odborným obsahem, České Budějovice: Národní památkový ústav územní odborné pracoviště. Dostupné na: <https://iispp.npu.cz/mis/publicDocumentDetail.htm?id=429236>
- FRANZEN Christoph 2008: Wintereinhausungen von Natursteinobjekten, Bericht DD 01 / 2008, Institut für Diagnostik und Konservierung an Denkmälern in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V., 2008
- GOJDA Martin 2004: Letecká archeologie a dálkový průzkum (Aerial archeology and remote sensing), in KUNA Martin et al., Nedestruktivní archeologie (Non-destructive archaeology. Theory, methods and goals), Praha: Academia, s. 49–115, 527–529. ISBN 80-200-1216-8
- GOJDA Martin 2015: Dálkový průzkum, in GOJDA Martin et al. 2015: Archeologický průzkum památek zahradního umění. Odborné a metodické publikace, sv. 59. Praha: Národní památkový ústav, s. 30–36. ISBN 78-80-7480-030-6
- GOJDA Martin et al. 2015: Archeologický průzkum památek zahradního umění. Odborné a metodické publikace, sv. 59. Praha: Národní památkový ústav. ISBN 78-80-7480-030-6
- GRAU Barbara, Anna 2002: Historische Wasser- und Wegebauweisen im Garten- und Landschaftsbau und ihre Relevanz für die Gartendenkmalpflege, Berlin: Technische Universität, Dissertation
- HABLOVIČ Martin 2014: Provozní řády, VŠB-Technická univerzita Ostrava. Dostupné na: <http://www.tzb-info.cz/provoz-technologie/11141-provozní-rady>, staženo 10. 10. 2016
- HALDA Josef – KOTLÍK Petr – ŠTAFEN Zdeněk 2013: Biologické napadení kamene soch a reliéfů v Novém lese u Kuksu a možnosti jeho potlačení, Zprávy památkové péče 2013/73, č. 6, s. 536–542, ISSN 1210-5538
- HASELBERGER Martina – MILCHIN Marija 2015: Wintereinhausungen für Natursteinobjekte im Aussenbereich, in: KRIST Gabriela 2015: Collection Care / Sammlungspflege Pflege, Böhlau Verlag Wien, ISBN 78-3-205-20135-9, s. 469–480
- HINGERL Rosemarie, 2014: Städtische Brunnen im Winter, dostupné na: <https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/DOK/SITZUNGSVORLAGE/3456320.pdf>, staženo dne 10. 9. 2016
- HROMAS Jaroslav – WEIGEL Josef 1997: Základy speleologického mapování. Kniha Česká speleologická společnosti, sv. 33. Česká speleologická společnost – Nakladatelství Zlatý kůň. ISBN 80-85304-59-7
- HRUBÝ Petr – ALTOVÁ Eva – KADLEC Antonín 2015: Metodika dokumentace drobných památek, Ústí nad Labem: Národní památkový ústav územní odborné pracoviště – Ústí nad Labem: Filozofická fakulta Univerzity J.E.Purkyně. ISBN 978-80-7414-953-5 (FF UJEP Ústí nad Labem). ISBN 978-80-85036-57-2 (NPÚ ÚOP v Ústí nad Labem)
- JAVOŘÍKOVÁ Eva 2015: Tisková zpráva o činnosti odboru hygieny obecné a komunální 2. pololetí 2015, Krajská hygienická stanice Zlínského kraje se sídlem ve Zlíně, dostupné na: <http://>

- www.khszlin.cz/wcd/pages/extranet/tiskove-zpravy/2016/tz_hok_2_2015.pdf, staženo dne 10. 10. 2016
- JURENOVÁ Lenka 2012: Právní aspekty obnovy nemovité kulturní památky, diplomová práce. Právnická fakulta Masarykovy university Brno. Dostupné na: http://is.muni.cz/th/254913/pravf_m/
- KÖLLER Manfred 2006: Winterbekleidung für Steinskulpturen: Parkfiguren von Schloss Schönbrunn, in: Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege, Jg. 60, Nr. 1/2, 2006, s. 63–66, ISSN 0029-9626
- KOTLÍK Petr 2016: Možnosti biocidní ochrany souboru kamenných sochařských děl v Novém lese u Kuksu, Zprávy památkové péče 2016/76, č. 4, s. 396–401, ISSN 1210-5538
- KŘESADLOVÁ Lenka – OLŠAN Jiří – EHRlich Marek 2015: Management plán ochrany památkových hodnot památek zahradního umění, Národní památkový ústav. Dostupné na http://iispp.npu.cz/mis_public/publicDocumentDetail.htm?id=475270
- KUDA František – SVOBODOVÁ Petra 2012: Základy správy majetku. 1. vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, ISBN 978-80-248-2821-3
- KUČERA Tomáš 2013: Pasport kanalizace a vodovodu. Obnovená dokumentace. Vodovod.info – vodárenský informační portál[online]. 19. 8. 2013, 05/2013, dostupný z WWW: <http://www.vodovod.info>. ISSN 1804-7157.
- KULTURNÍ PAMÁTKY A PÉČE O NĚ, Brožura vlastníka kulturní památky 2007, Ministerstvo kultury České republiky, dostupné na webu: https://www.mkcr.cz/assets/kulturni-dedictvi/.../Bro_ura_-_listopad_07_ll__2_.doc
- MACEK Petr 1997: Standardní nedestruktivní stavebně-historický průzkum. Odborné a metodické publikace, sv. 14. Příloha časopisu Zprávy památkové péče, roč. 57, Praha: Státní ústav památkové péče. ISSN 12105538. ISBN 80-902305-3-9
- MATOUŠEK Milan – DROCHYTKA Rostislav 1998: Atmosférická koroze betonů. 1. Vydání. Praha: IKAS, ISBN 80-902558-0-9
- MAXOVÁ Ivana et al. 2004: Péče o architektonické dědictví : sborník prací : vybrané kapitoly k tématu. II. díl : materiálová charakteristika stavebních hmot a péče o ně, Idea servis, 2008, ISBN 978-80-85970-62-3
- MERTENOVÁ Kateřina 2013: Machine de Marly – francouzské zahrady a jejich zásobování vodou, in Anonymus (ed.), Voda pramen života Historické zahrady Kroměříž 2013 – mezinárodní konference Kroměříž: Klub UNESCO Kroměříž, s. 78–82. ISBN 978-80-87231-14-2
- NOVÁK Josef – VONDROUŠEK Josef 2014: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a požární ochrana součástí provozního řádu vodovodu a kanalizací, Sdružení vodovodů a kanalizací ČR, dostupné na: http://www.sovak.cz/cfs/files/files/n5XW5cLuDgdPjPDSZ/BOZP%20_a_PO_sou%C4%8D%C3%A1st%C3%AD_provozn%C3%ADho_%C5%99%C3%A1du.pdf, staženo dne 10. 10. 2016
- NOVÁK Pavel 2005: Druhy koroze kovů. Koroze a ochrana materiálu 49 (4) 75–82 (2005), ISSN 1804-1213
- NOVOTNÝ Jiří – LESNIAKOVÁ Petra – HALDA Josef – KAŠE Jiří – KOTLÍK Petr – ŠTAFEN Zdeněk 2015: Dlouhodobá péče o sochařská díla a díla uměleckých řemesel z kamene v krajině. Certifikovaná metodika. Pardubice: Východočeská univerzita. Dostupné na <http://dspace.upce.cz/handle/10195/61971>
- OLŠAN Jiří – EHRlich Marek – KŘESADLOVÁ Lenka – PAVLÁTOVÁ Marie – ŠNEJD Daniel 2015: Metodika identifikace hodnot památek zahradního umění. Národní památkový ústav. Dostup-

- né na http://iispp.npu.cz/mis_public/publicDocumentDetail.htm?id=475248
- OLŠAN Jiří – ŠNEJD Daniel – PRINC Marek – KŘESADLOVÁ Lenka – EHRlich Marek – PAVLÁTOVÁ Marie 2015: Metodika pasportizace památek zahradního umění. Národní památkový ústav. Dostupné na <https://iispp.npu.cz/mis/publicDocumentDetail.htm?id=475316>.
- PAVLAČKA Radek 2013: Obnova architektonických vodních prvků na příkladu repliky a technologie fontány při obnově Sadů Československých legií v Hranicích, in Anonymus (ed.), Voda pramen života Historické zahrady Kroměříž 2013 – mezinárodní konference Kroměříž: Klub UNESCO Kroměříž, s. 48–50. ISBN 978-80-87231-14-2
- PLUSKALOVÁ Barbora 2013: Umělý kámen – metody přípravy a vlastnosti, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, bakalářská práce
- RAFL Tomáš – KOVÁŘOVÁ Kateřina – PANÁČEK Michal 2015: Srbeč. Kostel sv. Jakuba Většího. Problematika degradovaného soklového kamenného zdiva. Restaurátorský průzkum a záměr obnovy. Návrh zásahu v rámci průzkumu, 2015, dostupné na: http://departments.fsv.cvut.cz/k135/naki/Library/GRAFICKE%20PRILOHY%202015/G1_Srbec_svJakuba_sokl_rest_navrh_def.pdf, staženo 10. 9. 2016
- ROHÁČEK Jiří 2007: Epigrafika v památkové péči. Odborné a metodické publikace, sv. 34. Praha: Národní památkový ústav ústřední pracoviště. ISBN 978-80-87104-11-8
- ROVNANÍKOVÁ Pavla – ROVNANÍK Pavel – KRÍSTEK Richard 2004: Stavební chemie. Degradace stavebních materiálů a chemie kovů, Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební, dostupné na: ences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BC01-Stavebni_chemie/Stavebni_chemie_M03-Degradace_stavebnich_materialu_a_chemie_kovu.pdf, staženo dne 10. 10. 2016
- SLOUKA Jiří 2007: Kámen – od horniny k soše, Grada Publishing, a. s. 2007. ISBN 802471258X, 9788024712581
- SCHMIDT Norbert 2009: Alle Jahre wieder... Wintereinhausungen und Schutzhüllen für Denkmale, in: Restauro, Heft 1/2009, S.22.
- SCHWENECKE Walter 1985: Wasseranlagen, in Hennebo D. ed., Gartendenkmalpflege. Grundlagen der Erhaltung historischer Garten und Baudenkmalpflege, Stuttgart: Ulmer Verlag, s. 311–329. ISBN 3-8001-5046-8.
- ŠIMEK Jakub 2007: Zahradní umění Piera de' Crescenzi, Uherský Brod: Ing. Pavel Šimek Florart. ISBN 978-80-254-0780-6.
- ŠTULC Josef – SUCHOMEL Miloš – MAXOVÁ Ivana 1998: Péče o kamenné sochařské a stavební památky, Praha: Státní ústav památkové péče. Odborné a metodické publikace, sv. 16. Příloha časopisu Zprávy památkové péče, ročník 58. ISBN 80-902305-9-8.
- VESELÝ Jan 2014: Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči. Odborné a metodické publikace, sv. 49. Praha: Národní památkový ústav. ISBN 978-80-86516-79-0
- WASSERBAUER Richard 2006: Biologické napadení stavebních materiálů, dostupné na: <http://www.izolace.cz/clanky/detail/2205-biologicke-napadeni-stavebnich-materialu>, staženo 10. 10. 2016
- WILL Thomas 2009: Ein Haus für Göttinnen. Einhausungen für die Skulpturen der Berliner Schlossbrücke. Studienreihe Denkmal und Entwurf 08/1, Technische Universität Dresden 2009, ISBN 978-3-941298-12-5
- WOLPERT, Julia 2016: Winterschutz von Natursteinskulpturen, in: Stein Zeitschrift für Naturstein, 2016, dostupné na <https://www.stein-magazin.de/wintereinhausungen-idk/>, staženo dne 10. 9. 2016

Normy

- [1] ČSN 73 6615 Jímání podzemní vody
- [2] ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace
- [3] Vyhláška MPO č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [4] ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- [5] ČSN EN 1717 (75 5462) Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních rozvodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem
- [6] ČSN 73 6614 Zkoušky zdrojů podzemní vody
- [7] ČSN 73 6650 Vodojemy
- [8] ČSN 75 0748 Žebříky pevně zabudované v objektech vodovodů a kanalizací
- [9] ČSN 75 0905 Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží
- [10] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod
- [11] ČSN 75 5401 Navrhování vodovodních potrubí
- [12] ČSN EN 806-1 (755410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 1: Všeobecně
- [13] ČSN EN 806-2 (755410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 2: Navrhování
- [14] ČSN EN 806-3 (755410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 3: Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda
- [15] ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky
- [16] ČSN EN 1717 (75 5462) Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních rozvodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem
- [17] ČSN EN 12056 – 1 (75 6760) Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 1: Všeobecné a funkční požadavky
- [18] ČSN EN 12056 – 2 (75 6760) Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet
- [19] ČSN EN 12056 – 3 (75 6760) Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střeš – Navrhování a výpočet
- [20] ČSN EN 12056 – 4 (75 6760) Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 4: Čerpací stanice odpadních vod – Navrhování a výpočet
- [21] ČSN EN 12056 – 5 (75 6760) Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 5: Instalace a zkoušení, pokyny pro provoz, údržbu a používání
- [22] ČSN EN 12050-2 (75 6762) Čerpací stanice odpadních vod na vnitřní kanalizaci – Konstrukční zásady a zkoušení – Část 2: Čerpací stanice odpadních vod bez fekálií
- [23] Vyhláška 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [24] TPW W 660-1 Tlakové zkoušky vnitřních vodovodů, pravidlo praxe, předpis Cechu instalatérů
- [25] TPW W 660-2 Vnitřní vodovod – propláchnutí a dezinfekce potrubí
- [26] TPW W 660-3 Vnitřní vodovod – předání, provoz a údržba
- [27] TPW W 970-1 Zkoušky těsnosti vnitřní kanalizace, pravidlo praxe, předpis Cechu instalatérů
- [28] TNV 75 5950 provozní řád vodovodu

Přílohy – případové studie

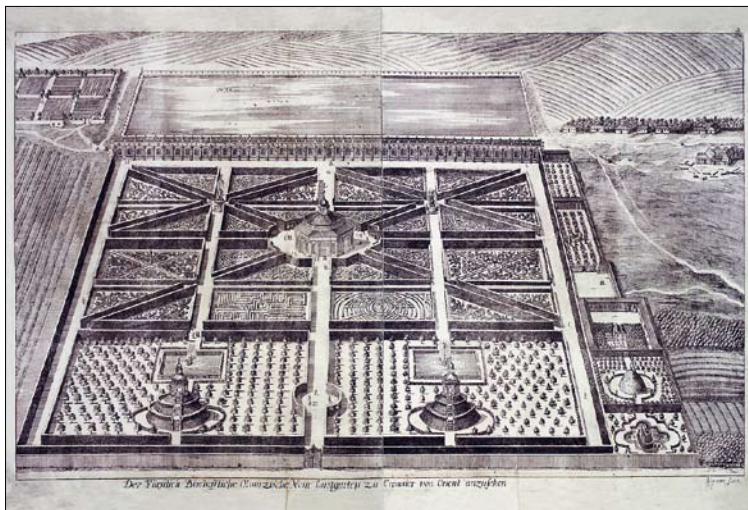
Obnova vodních prvků v kompozici Květné zahrady v Kroměříži

Jan Obšivač

1. Historický vývoj zámecké zahrady

Květná zahrada, zvaná též Libosad, byla založena olomouckým biskupem Karlem II. z Liechtensteina-Castelkornu v šedesátých letech 17. století. Jedná se o jedinečný příklad přelomové fáze vývoje evropského zahradního umění. Její kompoziční rozvržení a bohatá vnitřní výzdoba sice vychází z tradice pozdně renesančního italského a zaalpského typu zahrad, ale zároveň se snaží do sebe pojmout nové prostorové cítění francouzského barokního klasicismu.

Libosad byl koncipován jako osově symetrická formální zahrada na půdorysu obdélníka o rozměrech 485 × 300 metrů. Centrální partie zahrady z let 1665–1675 se dělila na dvě části, Květnici se středovým objektem zahradního pavilonu, kolonádou, špalíry, labyrinty, broderiovými záhony a fontánami a Štěpnici se dvěma bazény, Jahodovými kopečky a sbírkou odrůd ovocných stromů. V osmdesátých letech 17. století došlo k připojení dalších drobných zahradních prostorů určených k chovu zvířat a pěstování vzácných rostlin – Pomerančové, Holandské zahrady, Bažantnice, Králičího kopce a Ptáčnice s bazénem



Obř. 80: Pohled na Libosad, J. van den Nypoort, 1691. (Archio MUO)



Obr. 81: Letecký pohled na Koethnou zahradu před obnovou. (Foto A. Karban, 2009)



Obr. 82: Letecký pohled na Koethnou zahradu po obnově. (Foto A. Karban, 2014)

a voliérou. V roce 1691 nechal biskup podoby čerstvě dokončené zahrady přenést do podoby alba, tvořeného pětaticeti grafickými listy, zachycujícími jak celek zahrady, tak v detailech její jednotlivé části.

V letech 2012–2014 proběhla rozsáhlá obnova významné části Květné zahrady, realizovaná v rámci projektu Národní centrum zahradní kultury v Kroměříži. Projekt byl financován z fondů EU prostřednictvím Integrovaného operačního programu.

Součástí projektu byla rovněž obnova několika vodních prvků, které byly v průběhu let výrazně poškozeny, nebo dokonce zcela zanikly.

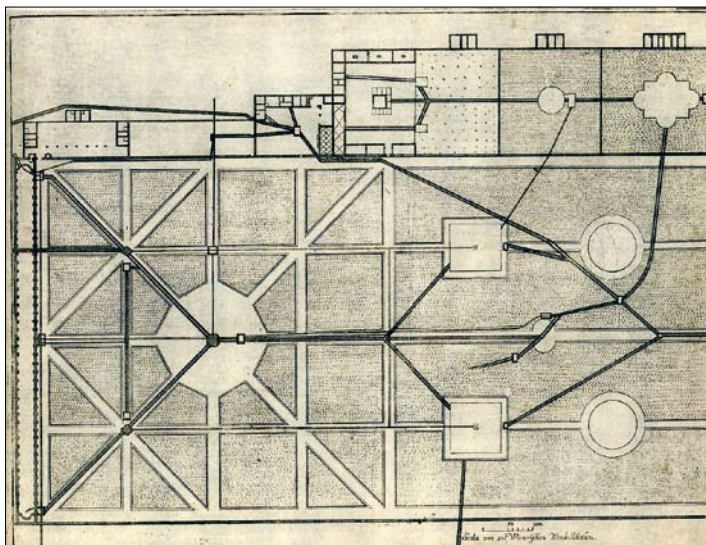
Generálním projektantem obnovy zahrady bylo architektonické studio D.R. N.H. z Brna, generálním dodavatelem firma Wachal, a. s. se sídlem v Kroměříži. Následující text do značné míry vychází z příslušné projektové dokumentace.

2. Voda v zahradě

Květná zahrada byla založena v místě, jehož geologická skladba neumožňuje dostatečné vsakování srážkových vod. Vysoká hladina spodních vod se dnes pohybuje kolem 90 cm pod úrovní terénu, v 17. století byla pravděpodobně situace obdobná. Z tohoto důvodu bylo třeba při budování zahrady celou plochu nejdříve odvodnit, přičemž tento fakt je dokonce přímo zmiňován v nápisové kartuši, oslavující zakladatele zahrady nad vstupní branou: „Vstup, poutníku a chceš-li, pohleď na obtížnou proměnu tohoto kdysi bažinatého a neobdělávaného pole...“.

Po odvodnění byla voda po zahradě rozvedena pomocí systému vodních kanálů s vloženým dřevěným potrubím. Vodním prvkům a vodě samotné byla v Květné zahradě přiřkládána značná důležitost, o čemž svědčí zachycení schématu vodních kanálů v zahradě a schématu vodního stroje v Rotundě na samostatných rytinách v Nypoortově albu z roku 1691.

V kompozici zahrady se nacházely dvě fontány v nikách arkádové galerie, dvě fontány v části Květnice, vodní stroj v objektu zahradního pavilonu, dva Pstruží rybníky (bazény) ve Štěpnici, bazén okolo stavby ptáčnice, neupřesněný vodní prvek v Králičím kopci, fontána v Holandské zahradě a dvě studny v Pomerančové zahradě a v bažantnici.



Obr. 83: Schéma vodního systému v Libosadu, J. van den Nypoort, 1691. (Archív MUO)

Zásobování vodou se od doby založení zahrady dělo vždy z externích zdrojů, přímo v areálu nebyl významnější vodní zdroj prokázán (dvě doložené studny nemohly mít dostatečnou vydatnost). V návaznosti na postupnou změnu funkce zahrady z reprezentační na kuchyňskou došlo během její existence k zásadním změnám v systému zásobování vodou. Původní rezervoár v místě bývalé cihelny severně od Kolonády zanikl a byl v polovině 19. století nahrazen přivedením vody z tzv. Sobělického vodovodu jihozápadně od areálu zahrady. Dále byly od 17. století do konce 19. století jako zdroj vody využívány studny na pozemcích v sousedství zahrady (dnes se nacházejí v areálu Psychiatrické léčebny). Ovšem i tento zdroj později přestal být používán v souvislosti s výstavbou kroměřížské psychiatrické léčebny počátkem 20. století.

Po 2. světové válce se zahrada stala zcela závislou na zásobování z vodovodního řadu. Z dnešního hlediska se ovšem jednalo „pouze“ o zásobování zálivkovou vodou a zásobování zahradnictví a služebních bytů ve vstupním objektu. V zahradě se v té době nenacházely žádné funkční vodní prvky. Při první etapě obnovy ve druhé polovině 20. století byly zprovozněny pouze dvě fontány v Květnici, napájené z vodovodního řadu.

Obroda Květné zahrady v rámci projektu NCZK s sebou přinesla obnovu a opětovné zprovoznění převážné části původních vodních prvků (viz dále), a tím i logicky výrazný nárůst spotřeby vody. Bylo zjevné, že zásobování zahrady výhradně z vodovodního řadu již v budoucnu není ekonomicky únosné. Z projektu byla navíc financována pouze obnova vodních prvků, nikoliv už přívod vody do Květné zahrady z externího zdroje užitkové vody. Ještě v Generelu projektu NCZK (2008) byla zvažována možnost přivedení vody z řeky Moravy (jeden z původních zdrojů vody). Tato varianta by ovšem byla finančně a technicky velmi náročná, neboť trasa by musela vést intravilánem města Kroměříže.

V návaznosti na projekt NCZK bylo rozhodnuto obnovit funkčnost tzv. Sobělického vodovodu. Jedná se o gravitační vodovod, vedoucí z rybníku v lokalitě „Mariánov“ přes statek „Terezov“ a dnešní areál Psychiatrické léčebny. Objekt rybníku



Obr. 84: Interiér tzv. Sobělického vodovodu. (Foto J. Janál, 2013)

byl vyčištěn od vegetace a při ústí původní štolý byl vybudován nový objekt, umožňující regulaci odtoku. Průzkumy bylo zjištěno, že původní zděná štola z 19. století o délce 856 m je i přes dlouhodobou absenci údržby v poměrně dobrém technickém stavu, umožňujícím její opětovné zprovoznění.

Přestože byl Sobělický vodovod vyhodnocen, při dodržení dlouhodobých srážkových úhrnů, jako dostatečně vydatný zdroj vody, v rámci provozu zahrady se počítá s maximální hospodárností. V areálu byla vybudována trojice retenčních nádrží, které slouží nejenom pro uchovávání vody, ale rovněž pro její cirkulaci po celém areálu dle aktuální potřeby. Rovněž je jímána dešťová voda ze střech několika objektů a ze zpevněných ploch a zaústěna právě do retenčních nádrží. Pouze v případě akutního nedostatku závlivkové vody by měla být použita voda z vodovodního řadu.

Trasa Sobělického vodovodu ve Štěpnici Květné zahrady navazuje přímo na západní Pstruží rybník a přes východní rybník je voda rozváděna dále do zahrady. U obou nádrží byla snaha o jejich maximální možné navrácení do původní podoby, kterou bylo možno prokázat. Zároveň ale oba rybníky mají sloužit nejenom jako okrasný vodní prvek, ale v případě potřeby rovněž jako další retenční nádrže, které umožní případné odčerpání vody dle aktuálních potřeb zahrady.

V prostoru Menažerie bylo asanováno novodobé zahradnictví a nahrazeno novým produkčním skleníkem. Především pro potřebu skleníku byla v jeho bezprostřední blízkosti navržena jedna z retenčních nádrží, z níž je čerpána voda pro závlivku ve skleníku a jeho bezprostředním okolí. Dále byla odtud přivedena voda do bazénu u Ptáčnice v jižní části Menažerie.

Poslední částí Květné zahrady, která byla znovu zpřístupněna návštěvníkům, je prostor Holandské, Pomerančové a tzv. Edukační zahrady. Obnova této části, která až do roku 2014 nebyla nijak využita, a tudíž ani zavlažována, s sebou pochopitelně přinesla zvýšené nároky na potřebu vody. Proto i zde byla vybudována retenční nádrž a voda z ní je použita nejen jako závlivková, nýbrž i pro potřeby Neptunovy kašny, která byla osazena na své původní místo v ose Holandské zahrady.

3. Postup památkové obnovy jednotlivých vodních prvků v zahradě

3.1 Pstruží rybníky

Pstruží rybníky, nacházející se spolu s Jahodovými kopečky ve středu Štěpnice, byly historicky pojaty jako čtvercové kamenné bazény se sešikmenými břehy a čtyřmi schodišti, s rozměry nepravidelných čtverců o rozměru cca 33 × 34 m a hloubkou cca 1,5 m. Nádrže obepínala pískovcová balustráda a mlatová cesta, která byla z druhé strany ohraničena nízkým dřevěným plůtkem s svyvázanými ovocnými zákrsy. Dominantou obou rybníků byla centrální fontána, tvořená sochou Tritona, chrlícího vodu. V nárožích dřevěných plůtek se nacházela u každého rybníka čtveřice soch, doplněných kamennými sedátky.

Oba bazény se dochovaly pouze ve formě zahloubených čtverců v terénu, porostlých rákosem a částečně zaplněných vodou a zanesených usazeninami. Jak prokázal provede-



Obr. 85: Západní Pstružský rybník, J. van den Nypoort 1691. (Archív MUO)

ný archeologický průzkum, míra dochování původních barokních konstrukcí byla u obou nádrží výrazně odlišná.

U západního rybníka se podařilo prokázat pomocí archeologických sond poměrně rozsáhlé dochované prvky konstrukce dna i břehů, včetně torz schodišť. Po celém obvodu zde byla dochována rovněž původní jílová hydroizolace.



Obr. 86: Původní barokní konstrukce západního Pstružského rybníka odkrytá při archeologickém výzkumu. (Foto J. Janál, 2009)



Obř. 87: Stav východního Pstružího rybníku před obnovou. (Foto L. Křesadlova, 2005)

U východního rybníku se dochovalo pouze minimum historických konstrukcí, neboť nádrž byla v minulosti výrazně stavebně upravena v souvislosti se změnou funkce, kdy se z ní stal vodní rezervoár pro blízké zahradnictví. Původně šikmé břehy nádrže byly odtěženy a nahrazeny svislou konstrukcí. Lomový kámen z konstrukce břehů a schodištové stupně se zde nedochovaly. Kamenná balustráda se nedochovala ani u jednoho z bazénů.

Z odlišné míry dochování obou rybníků vycházel rovněž navrhovaný postup obnovy. Oběma nádržím byla společná základní idea obnovy dle dochovaných ikonografických pramenů (především Nypoortova alba) a jejich komparace s archeologickými nálezy, které měly být v maximální možné míře uchovány. Proto bylo v blízkosti archeologických situací omezeno, či zcela znemožněno použití stavební mechanizace a práce zde byly prováděny převážně ručně.

Během zpracování projektové dokumentace se u západního rybníka uvažovalo o využití dochované jílové izolační vrstvy a prezentování odkrytých původních barokních kamenných konstrukcí.

V předstihu zpracovaný hydrogeologický průzkum ovšem vyhodnotil jílovou vrstvu jako ne zcela soudržnou, bylo rozhodnuto provést pokusné napuštění nádrže, jehož výsledek měl určit další postup. Zkouška bohužel prokázala, že jílová izolace je již příliš propustná, dlouhodobým vypuštěním nádrže došlo k jejímu znehodnocení a nebylo ji možné využít. Historické konstrukce z pískovce po odkrytí vrstvy zeminy začínaly na vzduchu degradovat. Byl tedy vyhotoven 3D scan této konstrukce a následovalo její opětovné zakrytí.

Bylo rozhodnuto odseparovat původní konstrukce geotextilií a zásepem a použít hydroizolační folii, na níž pak byla položena nová vrstva přírodního kamene (nezvětralý flyšový pískovec).

V průběhu stavebních prací došlo k nárazovému zvýšení hladiny spodní vody, které způsobilo poškození již položené hydroizolační folie, kterou bylo nutné opravit. Přívod vody do středového vodotrysku měl být dle původní PD realizován formou protlaku, což se ovšem vzhledem k úrovni těsně pod povrchem dna ukázalo jako nereálné. Přívod vody byl tedy položen do mělké rýhy s opětovným položením stavebních vrstev dna nádrže.

Východní Pstruží rybník se vzhledem k minimálnímu dochování původních stavebních konstrukcí dna nádrže obnovoval odlišným způsobem. Nepůvodní vrstvy dna nádrže byly odstraněny pod úroveň dna západního rybníka a byla zde položena bentonitová izolace a jako pohledová vrstva byl použit stejný materiál, tj. pískovec.

U západního rybníku byly dochované kamenné schodnice použity jako základ pod obvodovou balustrádu, neboť jejich opětovná instalace jako schodišťových stupňů již nebyla možná. Nová schodiště byla provedena jako tvarové a materiálové repliky schodišť původních. Při obnově nádrží se vycházelo z komparace Nypoortových grafických listů, výsledků archeologického výzkumu a písemných pramenů, které uváděly, kam byly přesunuty některé části původní balustrády. Dle nich byla vytvořena replika této balustrády. V plném rozsahu nebylo možné obnovit středové vodotrysky v bazénech, protože se nedochovala původní sochařská výzdoba. Byly použity soudobé trysky, osazené centrálně do úrovně vodní hladiny, tak aby byl nádržím vrácen prvek tryskající vody.

Technologická část byla řešena společně pro oba bazény. Úpravna vody a strojovna vodotrysků byla umístěna mezi oba rybníky pod úroveň terénu a je přístupná ocelovým poklopem 600 × 600 mm. Konstrukce strojovny byla řešena jako vodotěsná vana, vzhledem ke zvýšené hladině spodních vod v prostoru celé Květné zahrady. Vnitřní prostor strojovny je odvětrán prostřednictvím přilehlé šachty kryté pororoštem.



Obr. 88: Vstup do strojovny a vyústění větrací šachty technologické části Pstružských rybníků. (Foto J. Obšiváč, 2016)

Technologické okruhy obou vodotrysků jsou zcela odděleny. Cirkulace vody je rovněž řešena formou uzavřených vodních okruhů, přičemž jednotlivé okruhy lze individuálně odstavit z provozu uzavřením sacích větví čerpadla. Čerpadla sají vodu z retenční nádrže a tlačí ji do trysek vodotrysku. Trysky nepřisávají vodu z hladiny, a proto pro jejich činnost není podstatné udržovat hladinu v konstantní výšce. Voda se z rybníka vrací zpět do retenční nádrže v zahradnictví. Voda je do celého systému nasávána primárně přes skimmer (hladinový sběrač), který je kvůli pohledovému uplatnění skryt do stěny nádrže. Skimmer stahuje z hladiny hrubé nečistoty, které jsou zachyceny sítím ve sběrači. Spodní sání je společné pro vodní prvek trysek a filtrační cirkulaci. Vratná větev je zaústěna tak, aby podporovala naplavování nečistot do hladinových sběračů.



Obr. 89: Skimmer skrytý v konstrukci břehu východního Pstružího rybníka. (Foto, J. Obšioač, 2016)

Pro zachování maximální autenticity nebylo instalováno žádné podvodní osvětlení. Postupně byl do obou nádrží navrácen chov ryb. V souladu s historickými prameny se opět jedná o chov kaprů, v současnosti byl ovšem vybrán odolnější druh ozdobných Koi kaprů (*Cyprinus carpio*).

3.2 Ptáčnice

V jižní části Menažerie, prostoru určeného chovu zvířat, se nachází Ptáčnice. Jednalo se o oválnou stavbu na ostrůvku stejného půdorysu, umístěného „uprostřed čtyřhranného podlouhlého rybníčku“ (dle popisu z roku 1690). Nádrž byla přístupná čtveřicí schodišť, které sice nejsou zachyceny na Nypoortových rytinách (1691), ale až na plánech z konce 18. století, nicméně je téměř jisté, že se jedná o součást původní barokní stavby. Bazén původně sloužil chovu vodních ptáků a jako plocha pro zrcadlení objektu Ptáčnice. Není doloženo, že by byl doplněn vodotryskem.



Obr. 90: Ptáčníce, J. van den Nypoort, 1691 (Archiv MUO)

Ptáčníce byla návštěvníky velmi oblíbeným místem v zahradě. Proto bylo rozhodnuto o její obnově již v 60. letech 20. století. Stavba ptáčnice byla opatřena novou střechou tvaru, který je zachycen na rytinách ze 17. století. Bohužel následně došlo také k odstranění původní konstrukce bazénů, která byla nahrazena novou betonovou konstrukcí. Práce na bazénu nebyly provedeny kvalitně. Betonová vana propouštěla vodu, závada nebyla opravena a prostor Ptáčníce zůstal veřejnosti nepřístupný.

Cílem obnovy Ptáčníce v rámci projektu NCZK bylo opět co nejvěrněji se přiblížit stavu z konce 17. století. Zásahy ve druhé polovině 20. století bohužel téměř zničily původní konstrukci bazénu. Archeologický výzkum odhalil pouze fragmenty základů jeho dna. Byla tedy provedena rozměrová a materiálová replika, vycházející z historické ikonografie a nálezových situací u Pstružích rybníků.

Novodobý betonový bazén byl asanován, včetně obkladu stěn z lomového kamene, provedeného v 70. letech. Základy samotné voliéry, založené pod úroveň dna nádrže se ukázaly být v dobrém stavu bez nutnosti výraznějšího zásahu. Při konstrukci nového bazénu bylo rozhodnuto o zvýšení nivelety dna o cca 50 cm oproti archeologicky doloženému stavu. Toto řešení přináší úsporu spotřeby vody, při zachování funkce bazénu jako vodního zrcadla. O návratu chovu vodních ptáků se neuvažuje z důvodu náročnosti čištění vody.

Na upravené betonové dno bazénu byla položena geotextilie, na ni hydroizolační folie, překrytá tuhou geotextilií a byl proveden zásyp drobným kačírkem (cca 50 mm). Zdění z nového lomového kamene bylo provedeno s minimálními spárami, za stěnou je vytažena hydroizolace. Stejně jako v případě Pstružích rybníků byla i u Ptáčnice použita přesná tvarová kopie pískovcové balustrády podle původních kuželek, které se dochovaly v prostoru Čestného dvora.

V původní historické stopě byl postaven přístupový mostek na ostrov. Jeho konstrukce byla provedena tradiční zděnou technologií, jako valená klenba s kameny kladenými na výšku, založená na kamenné patce v místě historického základu, potvrzeného archeologickou sondou.

U bazénu Ptáčnice se dochoval starý přívod vody, ale vzhledem k jeho technickému stavu byl navržen přívod nový. Užitečná voda je přiváděna z retenční nádrže, nacházející se u produkčního skleníku v zahradnictví. Opět se jedná o uzavřený vodní okruh, kdy je voda filtrována přes podzemní strojovnu, do níž je přiváděna trojicí skimmerů. Vratná (výtlačná) větev cirkulačního okruhu zajišťuje pomalé otáčení hladiny, a tím přísun hladinových nečistot ke skimmerům.



Obr. 91: Hladina bazénu u Ptáčnice s ústím skimmeru. (Foto J. Obšivač, 2016)

Princip nakloněné roviny

V průběhu rekonstrukčních prací bylo zjištěno, že barokní architekt využil znalostí geometrie a perspektivy k optické korekci severojižního spádu zahrady (cca 2,5°), což představuje výškový rozdíl mezi severní a jižní zdí zahrady více než 6 m. Tak, aby nebyl narušen celkový harmonický ráz celé zahradní kompozice, byla část staveb a vodní prvků v zahradě mírně nakloněna. Totéž se týká rovněž liniových prvků, jako je ohradní zeď či tvarované zelené stěny. U obnovovaných vodních prvků byl tento princip pochopitelně znovu obnoven.

3.3 Neptunova fontána

Další specifickou součástí byl prostor Holandské zahrady, kde se původně nacházela fontána se sochou říčního boha. Fontána zcela zanikla a socha byla na konci 18. století přemístěna do Podzámecké zahrady. Po druhé světové válce se ocitla v lapidáriu a začala být označována jako Neptun.



Obr. 92: V levé části Holandské zahrady byl odkryt základ Neptunovy fontány. (Foto J. Janáčí, 2013)

Snaha rekonstruovat prostor Holandské zahrady se opět opírala o ikonografické podklady a výsledky archeologických výzkumů. V případě Neptunovy fontány byl podstatný zejména fakt, že na rozdíl od jiných částí zahrady se dochovala autentická socha, díky níž bylo možno odhadnout i rozměry zaniklé nádrže. Ty byly následně upraveny dle velikosti základu původní fontány odkrytých v rámci archeologického průzkumu.

Fontána se skládá ze tří hlavních prvků – podstavce, prstence a sochy. Podstavec má výšku 180 mm a po obvodu kašny tvoří ochoz o šířce cca 600 mm. Celková výška podstavce a prstence kašny je 780 mm nad terén. Socha, která před svým osazením prošla restaurátorským zásahem, je umístěna ve středu kašny na podstavec o výšce 600 mm. Výškové osazení sochy je koncipováno tak, aby mužovy oči byly zhruba ve výšce průměrně vysoké lidské postavy, stojící na ochozu kašny.

Jako materiál pro výrobu kašny byl použit pískovec ve struktuře a barevnosti co nejblíže dochované Neptunově soše.

Konstrukce nové nádrže je umístěna přesně v místě původní, ale od historických základových konstrukcí je oddělena geotextilií a vrstvou šterkopísku. Na ni je osazena kamenná základová deska o mocnosti cca 350 mm, která nese vlastní konstrukci fontány. Kamenné bloky dna nádrže a obvodového prstence jsou spojeny ocelovými svorkami.



Obr. 93: Neptunova fontána v Holandské zahradě, J. van den Nypoort, 1691. (Archiv MUO)

Technologie jsou umístěny do podzemní strojovny, provedené jako vodotěsná vana z vodostavebního betonu. Do šachty strojovny je vložena plastová retenční nádrž, jejíž stěny jsou staticky zajištěny pro maximální hladinu vody (úroveň přepadu do kanalizace). Nádrž i strojovna mají samostatné vstupy ocelovými poklopy 600 × 600 mm. Prostor stro-



Obr. 94: Vstupy do strojovny a vyústění ventilační šachty před obnovenou Neptunovou fontánou. (Foto J. Obšiváč, 2016)

jovny je odvětrán dvojicí otvorů vyústěných do přilehlé ventilační šachty, kryté pochozí mříží z nerezové oceli. Na dně nádrže se nachází jíмка s kalovým čerpadlem.

Voda do kašny vtéká jednak kamennou vázou pod Neptunovou pravicí, ale rovněž dvojicí trysek ve dně nádrže. Ve všech případech se jedná o uzavřené vodní okruhy. Technologicky jde o přepadový systém s gravitační vratnou větví. Jednotlivé okruhy lze individuálně odstavit z provozu uzavřením sacích větví čerpadel.

Úprava vody je realizována prostřednictvím pískové filtrace, která zachytí mechanické částice větší než 0,3 mm. Čerpadlo saje vodu z retenční nádrže a přes filtr ji tlačí zpět. Nastavením ovládacího ventilu je možné provádět zpětný proplach filtru.

3.4 Fontány v Květnici

Lví fontána a Fontána Tritonů byly před obnovou Květné zahrady jedinými funkčními vodními prvky v zahradě. Přestože tyto prvky nebyly součástí obnovy zahrady v rámci projektu NCZK, je vhodné se o nich krátce zmínit. Tyto fontány jsou zásobovány pitnou vodou z vodovodního řadu. Jedná se o uzavřené vodní okruhy, kdy čerpadlo tlačí vodu pouze do trysek ve fontáně, bazény obou kašen se napouštějí pouze pomocí hadice. Přestože zde není použita žádná filtrace, kvalita vody v kašnách je velmi dobrá. Je to jednak díky použití chlorované vody, jednak jejímu pravidelnému doplňování (cca 1x týdně) v letní sezóně kvůli odparu.



Obr. 95: Fontána Tritonů. (foto Archiv MUO, 2010)



*Obr. 96: Snížení vodní hladiny nežádoucím způsobem obnažilo konstrukci vodotrysku.
(Foto J. Obšivač, 2016)*

3.5 Provozní zkušenosti:

Po cca dvou letech provozu (2014–2016) obnovených vodních prvků lze ze získaných zkušeností vyvodit několik základních závěrů.

Vinou dvou extrémně suchých let nebyl obnovený Sobělický vodovod v letním období dostatečným zdrojem užitkové vody. Jímání srážkové vody z několika objektů v zahradě bylo ze stejného důvodu rovněž zanedbatelné. Nutnost dotovat potřeby zahrady v letních měsících pitnou vodou z vodovodního řadu bylo ekonomicky náročné, ale za dané situace to bylo jediné možné řešení.

V letních měsících bylo nutné v případě akutní potřeby závlivkové vody použít i vodu z Pstružích rybníků. Snížení hladiny mělo za následek ztrátu funkčnosti skimmerů, umístěných v březích nádrží. Funkční tak zůstala pouze dnová filtrace, což se samozřejmě negativně projevilo na kvalitě vody. Vedlejším efektem poklesu vodní hladiny bylo pak výrazné narušení estetického vjemu z vodního prvku, neboť návštěvník vnímá nejen tryskající vodu, ale rovněž hlavici vodotrysku a přívodní trubku.

Kvůli intenzivnějšímu jímání dešťové vody je v prostoru zahradnictví zachycována voda nejen ze střech, ale rovněž i ze zpevněných ploch, které jsou vyspádovány a voda z nich odváděna do retenční nádrže. Vzhledem k tomu, že poklopy kryjící vstup do retenční nádrže a strojovny jsou umístěny na mlatové ploše, na níž probíhá intenzivní pojezd mechanizace, je velmi obtížné zajistit dokonalou těsnost těchto poklopů. Do retenční nádrže se tak mohou dostávat nečistoty.



Obr. 97: Vstup do retenční nádrže v prostoru zahradnictví. (Foto J. Obšivač, 2016)

Pro dostatečné větrání podzemních strojoven vodních prvků a retenčních nádrží se osvědčilo použít ventilátor, který přispěje k lepší funkci větracích šachet. Samozřejmě ne u všech prvků v zahradě je zvuk zapnutého ventilátoru akceptovatelný.

Důležité je dostatečné dimenzování rozvodů závlah. Vzhledem k intenzivnímu zalévání v letních měsících menší průměr rozvodů způsobuje v některých částech zahrady nedostačující tlak vody, pokud se z jednoho bodu provozuje najednou zálivka na více místech.

Kvalita vody v bazénu u Ptáčnice je výrazně lepší než v Pstružích rybnících. Kromě minimálního podílu vodní vegetace a absence chovu ryb se zde zřejmě pozitivně projevuje rovněž zásyp dna kačirkem a přítomnost malého množství mědi, které se splavuje za deště ze střechy Ptáčnice.

Z hlediska složitosti provozu většiny zařízení a nutnosti průběžné kontroly a údržby není v silách běžných pracovníků zahrady provádět péči o tato zařízení na odpovídající úrovni. Například čištění složitějších filtrů je činnost, kterou nemůže vykonávat běžný zaměstnanec. Bylo by nejvhodnější, aby v zahradě byla obnovena funkce tzv. vodáka, který by měl péči o vodní prvky jako hlavní náplň práce. Zároveň je ovšem jasné, že vzhledem k obvyklé personální poddimenzovanosti zahradnických profesí není realizace této myšlenky příliš pravděpodobná.

Pro plynulý průběh a dobrou kvalitu obnovy vodních prvků v památkách zahradního umění je důležité zdůraznit nezbytnost dobré koordinace mezi jednotlivými profesemi, především během stavebních akcí většího rozsahu.

Kaskádová fontána v zámecké zahradě v Českém Krumlově – historie, památková obnova a současný režim péče

Jiří Olšan



Obr. 98: Kaskádová fontána v zámecké zahradě v Českém Krumlově. (Foto J. Olšan, 2016)

1. Stavebně historický vývoj zámecké zahrady

Zámecká zahrada byla založena na návrší jihozápadně od vlastní zámecké rezidence. Původní kompozice byla založena na čtyřech terasách z podnětu majitelů krumlovského panství knížete Jana Kristiána z Eggenbergu a jeho manželky Marie Ernestiny ze Schwarzenbergu v letech 1678–1683 pod vlivem doznívajícího manýrismu s inspirací italskými a nizozemskými vzory. Koncept zahrady vytvořil a její zakládání řídil severoitalský stavitel Giovanni Antonio de Maggi. Vrcholu svého stavebního a uměleckého vývoje dosáhla českokrumlovská zámecká zahrada v době vlády knížat Adama Františka a především Josefa Adama ze Schwarzenbergu. Za jeho vlády se po roce 1750 uskutečnila proměna zahrady ve stylu rokoka. Umělecký vývoj zahrady vyvrcholil v padesátých a šedesátých letech 18. století.

V období nástupu klasicismu došlo ke zjednodušení zahradních úprav, začaly se uplatňovat volnější motivy krajinářské kompozice v duchu dobových principů zahradní tvorby, přičemž základní členění i komunikační osnova zůstaly zachovány.

Úpravy z druhé poloviny a konce 19. století ve volnějším krajinářském pojetí probíhaly stále na dané osnově původního založení a respektovaly principy řazení jednotlivých prostorů i základní komunikační osnovu. V promyšleně koncipované přírodně krajinářské kompozici se tak citlivě propojovaly i harmonicky prolínaly jednotlivé fáze postupných slohových úprav, přičemž stále zůstával silně čitelný monumentální rozvrh barokního rozvržení i významné uplatnění řady jeho architektonických i výtvarných prvků.

Pravidelná a intenzivní údržba zámecké zahrady trvala až do konce schwarzenberské správy zámku Český Krumlov v roce 1940. Po druhé světové válce se stav zahrady postupně zhoršoval, především v důsledku nedostatečné údržby.

V rámci rekonstrukce zámecké zahrady, probíhající od roku 1967, byly postupně rekonstruovány její hlavní stavební objekty letohrádek Bellaria, Kaskádová fontána s balustrádou a hlavní brána.

Po zastavení procesu rekonstrukce zahrady (r. 1980) byl stabilizován dosažený stav zahradní úpravy a nadále byly prováděny pouze dílčí akce stavební obnovy. Zásadní akce stavební obnovy byly zahájeny až po roce 1990 – obnova kaskádové fontány (1996–1998), obnova spojovací chodby do zahrady, domu hlídače zahrady (krčma Markéta), obnova hlavní brány a sochařské výzdoby balustrády po stranách kaskádové fontány, opravy části ohradních zdí.

V novodobé historii českokrumlovské zámecké zahrady jsou mimořádně závažné tyto konkrétní zásahy a aktivity:

- vybudování otáčivého hlediště letní scény, situované přímo do hlavní osy zámecké zahrady a před objekt Bellarie
- nedokončená rekonstrukce zámecké zahrady, započatá na sklonku šedesátých let 20. století
- rekonstrukce zimní jízdárny pro společenské využití.

2. Vodní soustava zámecké zahrady

Vodní soustava zámecké zahrady byla od počátku limitována reliéfem území, v němž byla založena. Zahrada se rozkládá na relativně vysoko položené plošině, vymezené po stranách hluboce zaříznutými údolími meandrů Vltavy a Polečnice a nakloněné směrem k východu. Zahradou ani jejím nejbližším okolím neprotékala přirozená vodoteč a nebyly zde vydatné zdroje podzemní vody. Stávající dva zámecké vodovody z lesa Dubík a ze studně nad Kvítkovým dvorem neměly dostatečnou vydatnost, aby zajistili oživení barokní zahrady vodními prvky i dostatek vody pro zálivku rostlin.

V prvních desetiletích po založení zahrady do ní byla voda přiváděna vodovodem ze vzdálenosti více než 3 km z pramenišť v lesích nad obcí Novosedly, nacházející se západně od Českého Krumlova. O technické náročnosti tohoto vodohospodářského díla vypovídá

fakt, že pro položení vodovodu bylo vyrobeno téměř 9 tisíc dřevěných vrtaných trub.

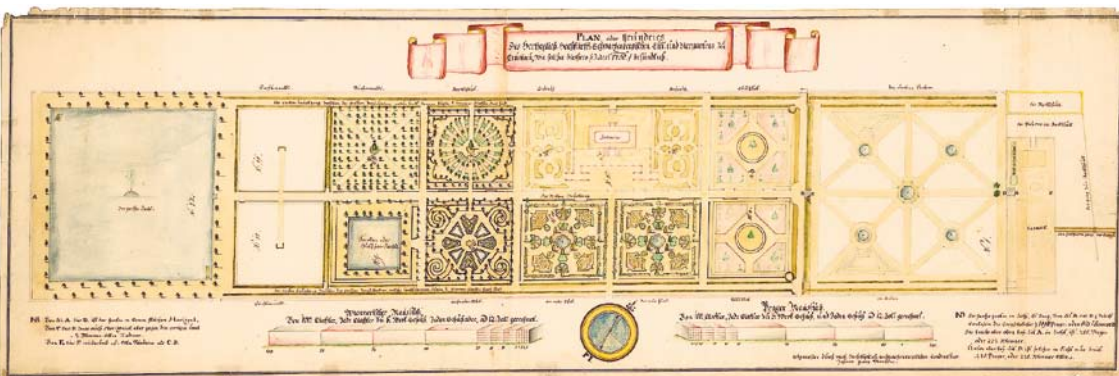
Základem vodního systému v zámecké zahradě byla od počátku velká vodní nádrž o výměře 1,48 ha (označovaná jako Zámecký nebo Kapří rybník), zřízená na nejvýše položeném místě v areálu. Z této nádrže byla přiváděna voda do dvou fontán na parteru před letohrádkem Bellaria a pěti fontán v Květinové zahradě (na místě dnešního Dolního parteru zahrady). V zahradě existovala do roku 1750 ještě druhá vodní nádrž, Pstruží rybníček, jenž byl napájen ze zámeckého vodovodu z lesa Dubík.

V první třetině 18. století přestal vodovod z Novosedel dostačovat rostoucí spotřebě vody během provozu zámecké zahrady. V roce 1729 zvažoval kníže Adam František ze Schwarzenbergu možnost zřízení vodního stroje a nového vodovodu, který by do zámecké zahrady přiváděl dostatek vody ze sádek na říčce Polečnici u Dobrkovic. Návrh vypracoval Karel Schindler, důlní správce ze schwarzenberských stříbrných dolů v Ratibořských Horách u Mladé Vožice. Původní Schindlerovy nákresy vodního stroje se zachovaly v českokrumlovském zámeckém archivu (SOA v Třeboni, odd. Český Krumlov). Stroj využíval vodní kolo, jež uvádělo v pohyb mohutný železný píst v sací rouře. Nasávaná voda byla ventily vytlačena do potrubí vedoucího od stroje k přečerpávací věži na úbočí vrchu Ptačí hrádek. Z věže tekla voda již samospádem do zámecké zahrady. Stavební práce probíhaly v letech 1730–1731. Po jejich dokončení byl stroj 19. listopadu 1731 uveden do stálého provozu a dodával do zámeckého rybníka 170 m³ denně, tj. 2 litry za vteřinu (Záloha, 1968).

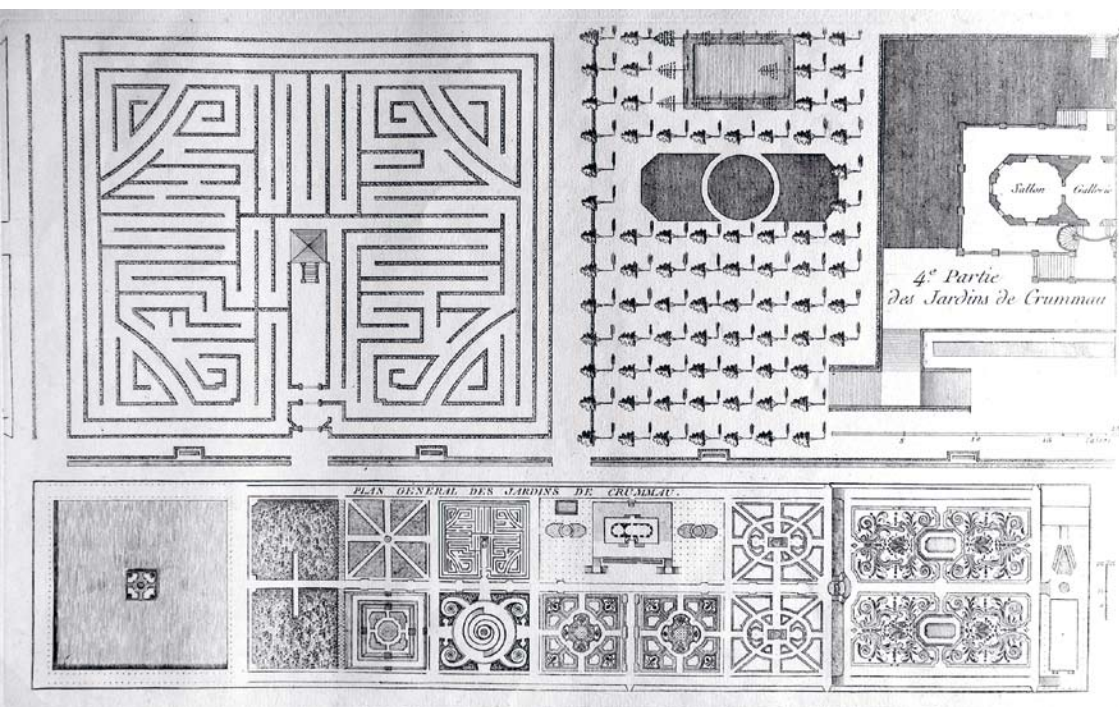
Schindlerův vodní stroj pracoval relativně spolehlivě dalších osm let až do poruchy v roce 1739. Koncem čtyřicátých let 18. století sestrojil mlynář Matěj Čechman z Hluboké nový stroj a na konci roku 1748 ho uvedl do provozu.

Stroj využíval opět dřevěné vodní kolo, poháněné vodou z náhonu a tzv. mihadla (dřevěná táhla). Od hnacího kola byl pohyb přenášen pomocí soustavy dřevěných táhel na balancér, který jej předával na písty čerpadel. Voda byla odebírána v sádkách v nadmořské výšce cca 509 m. Místo přečerpávací věže nechal Čechman vybudovat zásobní nádrž o objemu 2000 m³ na západním úbočí vrchu Ptačí hrádek v nadmořské výšce přibližně 568 m. Ze zásobní nádrže byla voda vedena samospádem dřevěným potrubím v délce 550 m do zámecké zahrady na ostrůvek ve středu zámeckého rybníka (555 m n. m.), kde napájela fontánu a přepadem z bazénu fontány vytékala do rybníka.

Obnovení provozu vodního stroje v roce 1748 souviselo s připravovanou proměnou zámecké zahrady v duchu vídeňského rokoka. Úpravy probíhaly podle návrhů vídeňského architekta Andrey Altomonta v padesátých a šedesátých letech 18. století a přinesly podstatné změny vodní soustavy zámecké zahrady. Po roce 1750 byl v tzv. Horní zahradě zrušen Pstruží rybníček a na jeho místě byla zřízena Ptáčnice. V letech 1751–1753 byl na místě raně barokní Květinové zahrady založen broderiový parter (tzv. Dolní parter). Původní pětice raně barokních fontán byla zrušena a jejich stavební materiál (cihly) byl využit pro zřízení dvou velkých osmihranných bazénů s vodotrysky. V následujících letech byla na místě původního schodiště mezi květinovou zahradou a horní zahradou vybudována Kaskádová fontána.



Obr. 99: Geometrický plán zámecké zahrady z roku 1750, zachycující vodní proky vzniklé v rané barokní fázi vývoje zámecké zahrady, před její rokokovou proměnou. (autor J. Plansker, SOA v Třeboni, odd. Český Krumlov)



Obr. 100: Plán z roku 1782 zachycuje stav českokrumlovské zámecké zahrady po pozdně barokní proměně vodního programu. Sada plánů zahrady byla publikována v VIII. sešitu edice Jardins anglo-chinois, ou, détails de nouveaux jardins à la mode, vydávané pařížským kartografem a nakladatelem Jean-Louisem LeRouge. (Le Rouge, 2004)

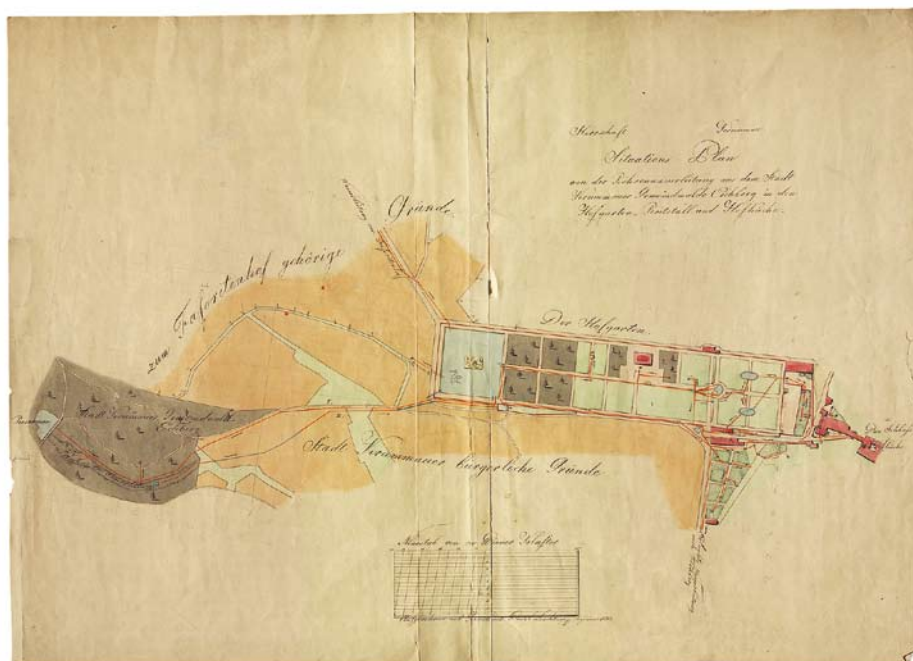


Obr. 101: Situační plán zámeckých vodovodů z doby okolo roku 1800. Zakresleny jsou vodovod z Dubíka, vodovod ze studny na Kvítkově dvoře a vodovod s vodním strojem a zásobní nádrží na ptačím hrádku. (nesignovaný plán No. 23, SOA v Třeboni, odd. Český Krumlov)

Voda byla k nové fontáně přiváděna ze zámeckého rybníka pěti souběžnými dřevěnými potrubími, umístěnými v podzemním průlezném kanálu. Kanál umožňoval čištění a údržbu vodovodu a podle potřeby i výměnu jednotlivých dřevěných trub. Vodovodní trouby byly vyráběny v Českém Krumlově vrtáním z kmenů borovic, splavených z knížecího revíru Želnavá na Horní Vltavě.

V roce 1785 byla projednávána výměna původních dřevěných vodovodních trub za nové litinové. Z rybníka ke kaskádě byly položeny v délce 200 sáhů v 5 řadách dřevěné vodovodní trouby opět z borovic ze želnavského revíru. Trub bylo celkem 500 a měly světlost (vnitřní průměr) 2 a půl palce. Návrh zněl, aby místo 5 řad dřevěných trub byla položena jedna řada trub litinových. Zakázka byla zadána železárně ve Strašicích u Rokycan. Průměr trubek měl být 7 palců. V letech 1786 a 1787 bylo celkem dodáno 331 kusů trub o váze 540 centnýřů 95 liber (Kubíková, 1998).

Koncem 18. století našel inženýr Rosenauer náhradní a vydatný zdroj vody pro zámeckou zahradu v lese Dubík jihozápadně od zámecké zahrady. Do zámeckého rybníka byl v tomto období zaústěn také starý vodovod z Kvítkova dvora. Čechmanův vodní stroj tak ztratil na důležitosti a roku 1827 byl definitivně vyřazen z provozu.



Obr. 102: Situační plán vodovodu z městského lesa Dubík do doorní zahrady, jízdárny a doorní kuchyně. (Ing. Wenzl Leschtina 1853, SOA v Třeboni, odd. Český Krumlov)

V dalším období 19. století a v první polovině 20. století vodní soustava nedoznala podstatných změn. Po druhé světové válce byl zrušen vodovod z Kvítkova dvora a jediným zdrojem vody pro zámeckou zahradu se stal vodní zdroj v lese Dubík. V šedesátých a sedmdesátých letech 20. století proběhla celková rekonstrukce vodovodu z Dubíka a vodovodu ze zámeckého rybníka ke Kaskádové fontáně. Vodovod z Dubíka v současnosti provozuje správa českokrumlovského zámku. Užitková voda z tohoto zdroje se využívá pro provoz zámeckého rybníka, pro závlahy intenzivně udržovaných zahradních ploch v zámecké zahradě a v areálu zámku a pro zahradnický provoz v Kuchyňské zahradě (tzv. zásobním zahradnictví). Projektově připravená rekonstrukce vodního zdroje Dubík a vodovodu zatím nebyla realizována.

3. Kaskádová fontána (stavební a historický vývoj)

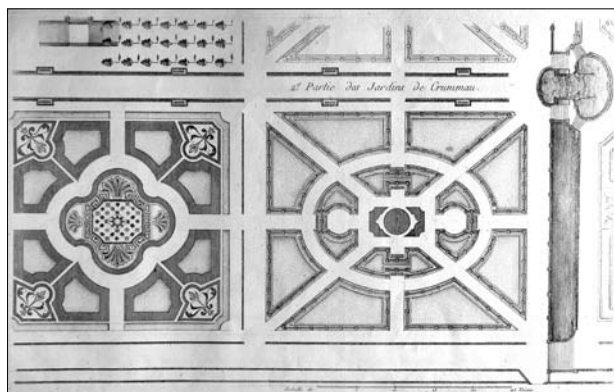
Návrh architektonického řešení a sochařské výzdoby Kaskádové fontány vypracoval vídeňský architekt Andrea Altomonte za spolupráce sochaře Jana Antonína Zinnera, tehdejšího inspektora schwarzenberských knížecích zahrad. J. A. Zinner je zároveň pravděpodobně hlavním autorem sochařské výzdoby, již posléze po jeho úmrtí v roce 1763 dokončil sochař Matyáš Griessler. Čtyřúrovňová Kaskádová fontána zaujala dominantní

pozici na terénním zlomu mezi terasou Dolního parteru a Horní zahradou. Fontána je oživena sochami vodních božstev, nymf, soškami ryb a žab. V horní úrovni fontány její kompozici završuje trojice sousoší. Ve středu se nachází sousoší bohyně Amfitrity s delfínem a dvěma Tritóny a po stranách sousoší boha Neptuna s Merkurkem a sousoší nymfy Néreidy s Faunem.

Možné předlohy českokrumlovské fontány lze hledat jednak v o něco starším souboru kaskádových fontán v zahradě vídeňského Belvederu, jednak obecně v prostředí dolnorakouských barokních zahrad první poloviny 18. století, které vstřebaly a tvůrčím způsobem transformovaly jak kompoziční principy rovinných klasicistních zahrad francouzských, tak plastičnost a bohatost zahrad italského baroka (Kubíková 1998).

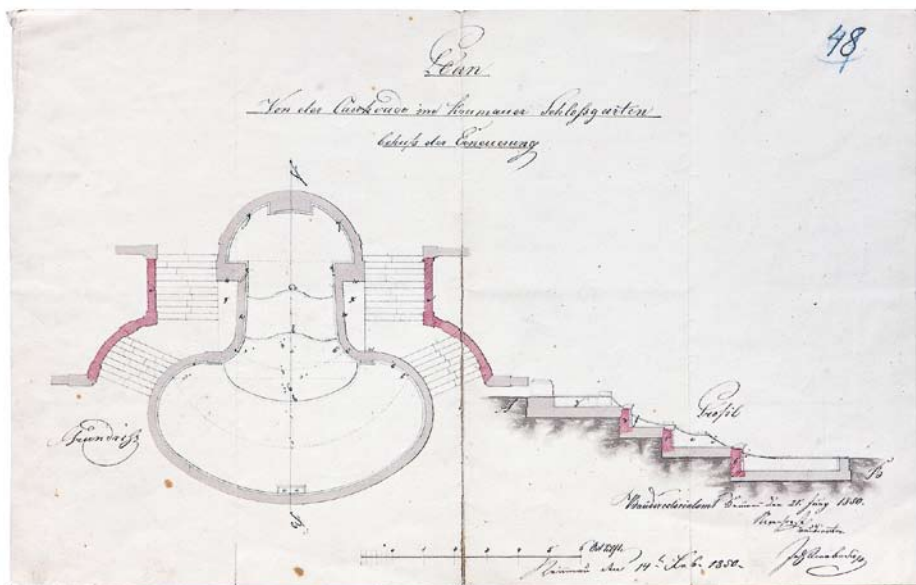
Kamenná architektura fontány (obklad stěn a dna bazénů, sokly pro sousoší a dekorativní vázy) byla vytesána z místních hornin, především ze žuly a v menším rozsahu z krystalického vápence. Naproti tomu pro sochařskou výzdobu fontány byl v roce 1756 dovážen mušlový vápenec z lomů v Eggenburg a v Mannersdorfu v Dolním Rakousku.

Po dokončení fontány v roce 1762 byla po obou jejích stranách postavena balustráda. V letech 1765–1766 postavil M. Griessler na svahu po obou stranách kaskády zahradní schodiště a na spodním úpatí svahu umístil čtyři sochy puttů, představující čtvero ročních období. V roce 1766 byl celý umělecko-architektonický koncept dokončen osazením dvaceti dekorativních kamenných váz, vytvořených opět M. Griesslerem podle návrhů A. Altomonta.



Obr. 103: Kaskádová fontána na plánu části zámecké zahrady z roku 1782. (Le Rouge, 2004)

Kaskádová fontána hrála důležitou roli během festivit, jež se v zámecké zahradě odehrávaly. Svědčí o tom dobový popis slavnosti z roku 1768. „Večer ale byla přítomným panstvem uvedena italská zpěvohra (ein welisches Sing-Spiel) na jevišti s překrásnou výzdobou a s mašinami, uzavřena byla dětskou pantomimou (mit prächtigen ausziehungen der Schau-Bühne, und Maschinen versehenes Kinder-Pantomime). Poté následovalo ‚Soupee‘ (občerstvení) a po jeho ukončení zvláště podivuhodné osvětlení zdejší velmi proslavené 361 sáhů dlouhé a 68 sáhů široké zámecké zahrady, ve které byly osvětleny stejně dvě



Obr. 104: Plán opravy Kaskádové fontány z roku 1850. (SOA v Třeboni, odd. Český Krumlov)

velké terasy, podle jejich celkového ohraničení, až po kaskády. Na škarpe kaskád vysoká jména knížecího páru byla nasvícena nejzdobněji. To, co zde bylo nejvíce opěvováno, byl silný vodopád, který proti proudu se zvláštní dějinností velmi hojně byl osázen lampami do té míry, že v určité vzdálenosti se hned očím jevílo, jako by šlo o množství ohnivých pramenů. Stejně tak na této kaskádě byla zřízena první slavobrána, od které šlo další



Obr. 105: Kaskádová fontána na fotografii z doby okolo roku 1900. (SOA České Budějovice)



Obr. 106: Kaskádová fontána, průčelní pohled z Dolního parteru na kolorované fotografii českokrumlovského fotografa Josefa Wolfa z roku 1907. (SOA v Třeboni, Státní okresní archiv v Českém Krumlově, sbírka fotografií, sign. I-50(1))



Obr. 107: Kaskádová fontána, průčelní pohled z Dolního parteru na kolorované fotografii českokrumlovského fotografa Josefa Wolfa z roku 1907. (SOA v Třeboni, Státní okresní archiv v Českém Krumlově, sbírka fotografií, sign. I-46(3))

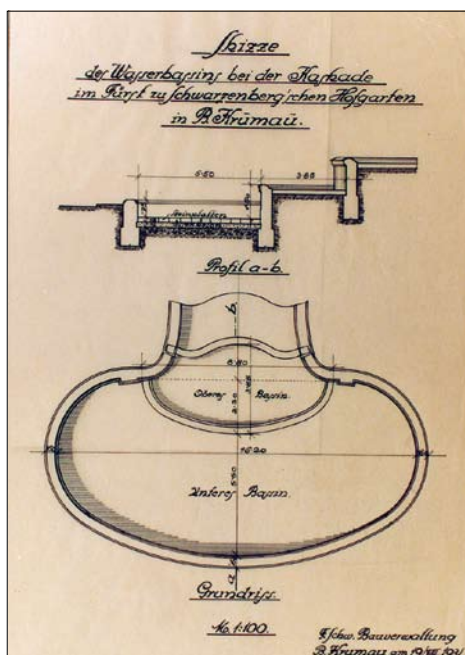


Obr. 108: Kaskádová fontána, zjednodušená úprava květinového záhonu s voskovičkami na barevné fotografii techniky autochrom českokrumlovskeho fotografa Josefa Seidla z roku 1914. (Muzeum Fotoateliér Seidel Český Krumlov, sbírka fotografií)

osvětlení až do horního hustého lesnatého porostu, jehož vstup byl pokryt malovanou černou horou (mit einem gemahlten schwarzen Berg), na jehož špičce držela Fáma knížecí znak“ (Pavelec, Slavko 2015).

V dalším období 18. a 19. století byla Kaskádová fontána průběžně udržována. Oprava zdí horních stupňů fontány a balustrády po jejích stranách proběhla v roce 1850.

V roce 1925 byly sochy na kaskádové fontáně a vazy na parapetní zdi celkově



Obr. 109: Návrh opravy konstrukce dna dolního bazénu Kaskádové fontány, vytvořený stavitelém J. Fenclem ze Schwarzenberské stavební správy v Českém Krumlově. (SOA v Třeboni, odd. Český Krumlov)



Obr. 110: Stav kaskádové fontány v roce 1995, sousoší na horním stupni fontány byly chráněny před poškozením dřevěnými kryty. (Foto L. Horák, 1995)

ve velmi nedobrému stavu a vyžadovaly restaurátorské zásahy. V roce 1925 restauroval zvětralé vázy sochař Jindřich Čapek. Sochy na kaskádě restauroval Josef Vácha v roce 1926. V roce 1931 byl opravován dolní bazén fontány. Původní jílová izolace pod kamenými deskami na dně bazénu byla nahrazena vrstvou betonu tloušťky 10 cm.

Na konci šedesátých let 20. století byly zahájeny práce na rekonstrukci zámecké zahrady podle projektu Ing. Ivo Hofmana. V rámci rekonstrukce Dolního parteru zahrady byla opravena stavební část Kaskádové fontány a rekonstruována její sochařská výzdoba. Původní průtokový vodní systém fontány byl změněn na systém s nuceným oběhem. Ze zámeckého rybníka byl zřízen nový vodovod pro zásobování do Kaskádové fontány a dvou obnovených bazénů s vodotrysky na Dolním parteru. Přepady vody z fontány a bazénů byly odváděny kanalizací do podzemní sběrné jímky se strojovnou s čerpadly, jež vodu dopravovaly výtlačným řadem zpět do zámeckého rybníka. Po několika sezonách provozu přestal systém fungovat pro opakované poruchy elektromotorů čerpadel.

V sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století byla sochařská výzdoba opakovaně poškozována návštěvníky zahrady. Následky poškození soch napravovaly restaurátorské zásahy Stanislava Bláhy (1978) a Dagmar Šimkové (1985).

Na začátku osmdesátých let minulého století se stavebně technický stav fontány a jejího vodního systému tak zhoršil, že musela být odstavena z provozu. Příčinou tristního stavu byla absence údržby, poškození technologie recirkulace vody, zaplavení obslužných

podzemních chodeb, podmáčení a pokles části konstrukcí založení schodišť a bazénů. Kromě celkové závažné degradace stavebních konstrukcí fontány byl problémem rovněž neuspokojivý stav sochařské části fontány a rostoucí výskyt poškození soch, způsobených neukázněnými návštěvníky.

Havarijní stav fontány byl podnětem pro její obnovu provedenou v letech 1996 až 1998. V roce 1996 byla Kaskádová fontána zapsána do Seznamu 100 nejohroženějších památek světa, který vyhláší organizace World Monuments Fund.

4. Kaskádová fontána – akce obnovy 1996–1998

Akce Obnova kaskádové fontány v zámecké zahradě SZ Český Krumlov byla realizována v letech 1996–1998. Projektovou dokumentaci zpracoval GIRSA AT, s. r. o. – ateliér pro rekonstrukce historických staveb, Praha. Cílem akce byla obnova významného architektonicko-sochařského komplexu, včetně v plném rozsahu opětovné uplatnění sochařské výzdoby (část formou kopií) a obnovy systému vodního režimu (jeho funkční i výtvarné stránky), přičemž bylo nezbytné v maximální míře respektovat dochované autentické konstrukční i výtvarné elementy (Girsa 1996). Akce obnovy proběhla v letech 1996–1998. Generálním dodavatelem stavby byla firma Suchý z Hlinska a celkové rozpočtové náklady akce činily 16 milionů Kč.

V rámci rehabilitace stavebních konstrukcí a vodního systému fontány byla provedena stavebně statická opatření k zajištění stability objektu a trvanlivosti úprav na jedné straně, na dru-



Obr. 111: Rekonstrukce stavební části fontány, stav v roce 1997. (Foto L. Pouzar, 1997)



Obr. 112: Rekonstrukce stavební části fontány, stav na jaře roku 1998 po dokončení stavebních prací a před osazením proků sochařské výzdoby fontán. (Foto L. Pouzar, 1998)

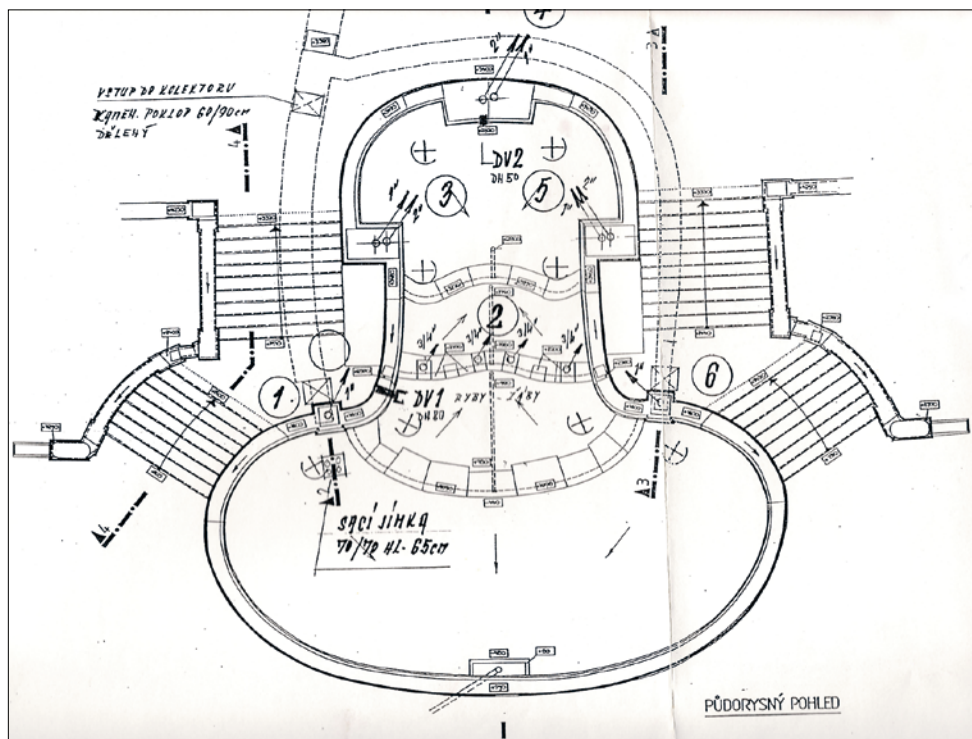
hé straně byl rozsah zásahů omezen na nezbytnou míru se zachováním všech funkce schopných konstrukcí a materiálů, včetně původní dispozice podzemí, vzniklého v době založení fontány. Stavební prvky fontány a schodiště byly rozebrány a předtím označeny, aby mohly být po opravě podkladu vráceny na původní místo. Základním realizovaným opatřením byla celková stabilizace podzemí zahrnující revizi zděných konstrukcí, rekonstrukci zastropení chodeb, vytvoření nového systému odvodnění spodní stavby fontány. Betonová izolace spodního bazénu z roku 1931 byla v rámci akce obnovy nahrazena znovu jílovou izolací podle původního provedení.

Bylo zřízeno nové vodní hospodářství fontány včetně napojení na veřejný vodovodní řad (s recirkulací). Sochařská výzdoba fontány byla před začátkem stavebních prací odstrojena a v závěru akce obnovy byla opět osazena in situ. Tři sousoší v horní úrovni fontány byla nahrazena tesanými kopiemi. Bylo zřízeno podhladinové slavnostní osvětlení a navržen provozní režim fontány a systém zabezpečení fontány v zimním období, tj. ochrany sochařské výzdoby a zajištění zakrytí bazénů (Girsa, 1996).

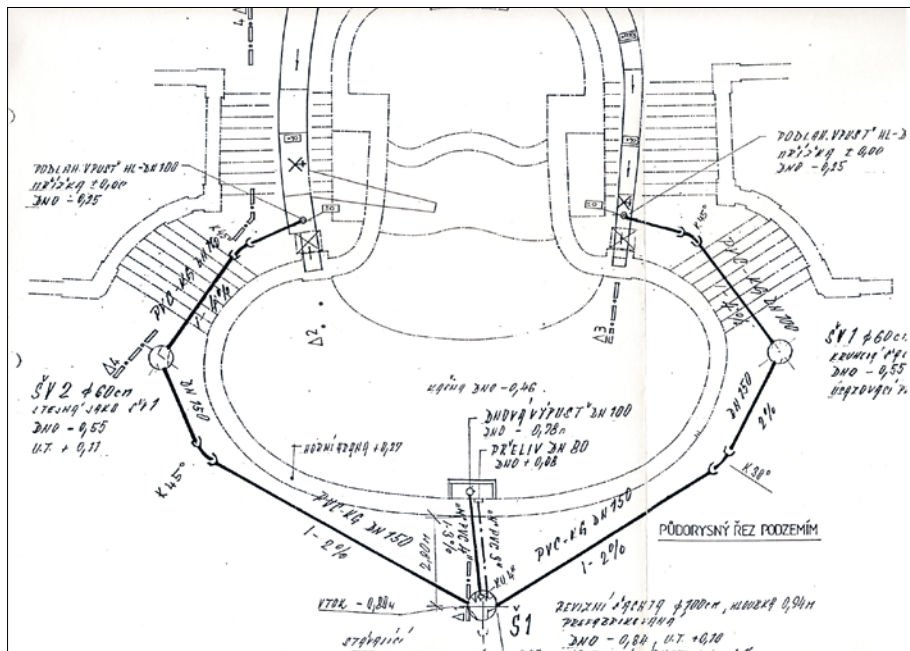
Detailní řešení vodního hospodářství bylo předmětem dílčí projektové dokumentace pro stavební povolení, zpracované firmou Zachariáš Tábor. V rámci akce obnovy byla zřízena nová vodovodní přípojka, rozvody vody ve fontáně, technologie recirkulace a nový systém odvodnění podzemních chodeb a spodní stavby fontány, byla vybudována nová kanalizace pro vypouštění fontány.



Obr. 113: Restaurování sochařské úzdoby fontány – silně poškozené originální sousoší Nereidky se Silémem během sejmutí ze soklu a kopie sousoší po osazení na místě původní skulptury. V pozadí je zachycen restaurovaný originál sousoší, připravený k odvozu do lapidária. (Foto L. Pouzar, 1996, 1998)



Obr. 114: Výřez z výkresu rozvodů vody z projektu Vodní hospodářství. (St. Zachariáš, 1997)



Obr. 115: Výřez z výkresu kanalizace fontány z projektu Vodní hospodářství (St. Zachariáš, 1997)

Systém recirkulace vody byl navržen ve dvou okruzích:

I. okruh (úsporný) o výkonu přibližně $\frac{1}{3}$ množství oběhové vody zajišťoval napájení všech nadzemních paprsků (trysek).

II. okruh o $\frac{2}{3}$ množství oběhové vody se měl podílet na zásobování paprsků zdvojených trysek tří hlavních soch v horní úrovni fontány a pomocí podhadinových přívodů posilovat efekt přelivů přes hrany horních stupňů fontány.

Celkový objem provozní vody v systému recirkulace činí 75 m^3 . Dvě čerpadla jsou umístěna do podzemní chodby v horní části objektu fontány. Vodu odebírají v sací jímcě v nejnižší vodní nádrži fontány a rozvádějí k jednotlivým paprskům. Výtokové trysky byly provedeny z bronzu a z měděného plechu.

Restaurování kamenných prvků Kaskádové fontány a vytesání kopií tří hlavních soch (Amfitritá s Tritónem, Neptun s Merkurkem a Nereidka se Silénem) provedli v letech 1996 až 1998 akad. soch. Ondřej Sigmund, akad. soch. Karel Krátký, akad. soch. Stanislav Malý a akad. soch. Jaroslav Kerel. Sochařská výzdoba vytesaná z mušlového vápence byla silně poškozena biologickou degradací. Vzhledem k rozsahu poškození soch návštěvníky zahrady byly originály nahrazeny sekanými kopiemi. Při zhotovování kopií a doplňků byl použit vápenec z lomu v St. Margarethen v Dolním Rakousku.

Investor obnovy, Státní památkový ústav v Českých Budějovicích, obdržel díky jejímu zařazení do výše uvedeného seznamu sponzorský dar ve výši 50 000 US dolarů od firmy



Obr. 116: Horní stupeň fontány se sousošími Neptuna s Merkurem a Amfitrity se Silény, stav po památkové obnově. (Foto P. Slavko, 2010)



Obr. 117: Kaskádová fontána v pohledu z Dolního parteru, stav po památkové obnově (Foto P. Slavko, 2010)

American Express, určený na úhradu pořízení tesané kopie sousoší Neptuna s Merkur. Restaurované originály soch byly umístěny v instalovaném a veřejnosti zpřístupněném depozitáři v prostorách Lapidária v suterénu tzv. Nového purkrabství českokrumlovském zámku. Po dokončení akce obnovy byla Kaskádová fontána zprovozněna dne 3. srpna 1998.

V dalším období až do současnosti probíhá postupně restaurování další části souboru sochařských děl – dekorativních váz a soch puttů za účasti akad. soch. Jaroslava Kerela, MgA. Lukáše Hosnedla a MgA. Jana Koreckého. Originály jsou po restaurování umísťovány do Lapidária a in situ jsou osazovány tesané kopie restaurovaných děl.

Provádí se pravidelná konzervace skulptur a všechny části sochařské výzdoby jsou v zimním období chráněny kryty. Projekčně připravená obnova balustrády zatím nebyla zahájena.

5. Kaskádová fontána – péče a provozování

Obsah péče a pravidla provozování Kaskádové fontány byly stanoveny provozním řádem, vypracovaným v rámci projektu obnovy fontány (viz Provozní řád Kaskádové fontány na konci textu této studie). Provozní řád je promítnut v průběhu roku v jednotlivých činnostech, jež jsou opakovaně prováděny v ustálených termínech, pořadí a věcné náplni. Výčet činností v rámci péče o Kaskádovou je obsažen v níže uvedeném rámcovém harmonogramu.

Rámcový roční harmonogram provozování Kaskádové fontány

Období	Činnosti
Listopad až březen	Fontána je mimo provoz, skulptury na fontáně a na balustrádě (celkem 33 ks) jsou chráněny zimními kryty
Přelom března a dubna	Po roztání sněhu a vyschnutí zahradních cest se fontána uvádí do provozu. Postup zprovoznění: <ul style="list-style-type: none"> – demontáž zimních krytů skulptur, převoz krytů do Kuchyňské zahrady a jejich uskladnění – úklid a mytí povrchu fontány (využívá se vysokotlaký čistič) – montáž technologických prvků (montáž zpětných klapek v sací jímcě) – kontrola funkčnosti technologie a stavebně technického stavu fontány – napouštění vody (postup dle provozního řádu) – vyzkoušení provozu v obou režimech (okruhy č. 1 a č. 2) – osazení mobilního oplocení po obvodu fontány – spuštění fontány
Duben až říjen	Provozování fontány během sezóny Pravidelná denní kontrola a úklid: <ul style="list-style-type: none"> – denní vizuální kontrola fontány (kontrola stavu sochařské výzdoby fontány, správnost funkce trysek)

- kontrola síta sací jímky a podle potřeby jeho vyčištění
- kontrola stavu vody v dolní nádrži fontány a podle potřeby její dopouštění
- vizuální kontrola čistoty vody, podle potřeby se aplikují chemikálie potlačujících výskyt řas a mikroorganismů (chlórové tablety s postupným uvolňováním chlóru se umísťují na síto sací jímky)
- denní úklid fontány a jejího okolí (provádí se ručně, fontána nemá zabudovaný skimmer)

Kontrola po 2 týdnech provozu:

- vyprání síta sací jímky
- kontrola podlahových vpustí v podzemních chodbách fontány

Periodický celkový úklid fontány:

- vypuštění vody
- úklid, omytí povrchu a kontrola stavu stavebních konstrukcí fontány (sochařská výzdoba se neomyvá)
- vyprání síta sací jímky
- napuštění vody a vyzkoušení funkce technologie
- zaznamenání stavu vodoměru

Začátek
listopadu

Uvedení fontány mimo provoz (zazimování)

Provádí se v první dekádě měsíce listopadu před příchodem mrazů a zahrnuje:

- vypuštění vody z bazénů, uschování bronzových zátek
- odvodnění sacího a výtlačného potrubí
- vyčištění sací jímky a vložení desky z polystyrenu (prevence před poškozáním konstrukce jímky ledem)
- demontáž a uschování zpětných klapek sacího potrubí čerpadel
- úklid a omytí povrchu bazénů a stavebních konstrukcí fontány
- úklid podzemních chodeb, vyčištění podlahových vpustí a odstranění vody ze zápachových uzávěrů
- zaznamenání stavu vodoměru

Montáž prvků zimní ochrany:

- převoz krytů z Kuchyňské zahrady
- kontrola stavu konstrukcí krytů a podle potřeby jejich oprava
- montáž jednotlivých krytů, kontrola jejich stability

Kontroly a revize při zazimování vodních prvků:

- kontrola technologického zařízení fontány a revize (podle plánu revizí)
- kontrola stavu stavebních konstrukcí fontány, dokumentace závad
- vizuální kontrola stavu sochařské výzdoby, dokumentace poškození
- zpracování sumáře závad (slouží jako podklad pro plánování údržby fontány)
- vyhodnocení provozu v letní sezóně včetně nákladovosti (spotřeba vody) a naplánování režimu jejího provozování v další sezóně)

Zkušenosti z provozování Kaskádové fontány

Zkušenosti s využíváním soudobých technologií

Již ve zkušební provozu fontány v roce 1998 docházelo k častému propouštění sacího koše velkého čerpadla vlivem hrubých nečistot, sedimentujících na těsnění klapky koše. Bylo rozhodnuto čerpadlo ochránit jemným plastovým sítím v rámu, který se uloží na děrovaný kamenný sací poklop sací jímky. Síto dokáže zamezit přisávání hrubých nečistot, ale v období intenzivního spadu pylu dochází k zanášení síta a vzniká riziko, že čerpadla nebudou moci vodu nasávat. Během provozování fontány je proto nutné síto denně kontrolovat a podle potřeby vymývat tekoucí vodou.

Po obnově fontány je možné provozovat fontánu jako dva samostatné okruhy pomocí dvou na sobě nezávislých čerpadel, případně oba okruhy současně. Původně se předpokládal běžný provoz fontány z úsporných důvodů ve vymezených časových intervalech podle nastavení časového spínače čerpadel. V současné praxi se fontána provozuje průběžně v návštěvní době zahrady a je využíván pouze první okruh. Druhý okruh se silnějším čerpadlem bývá spuštěn jen v případě společenských událostí a slavností. Zdvojení výstřiků při současném provozu obou čerpadel se z hlediska charakteru prostorového působení tryskající vody jeví jako esteticky méně příznivé než původní historicky vzniklé řešení.

V rámci obnovy fontány byl nově zřízen systém slavnostního elektrického osvětlení fontány. Elektrické osvětlení je v sezoně využíváno pouze sporadicky.

Zkušenosti z provozu ukázaly, že novodobá technologická řešení mohou být v praxi nadbytečná a jejich realizace navíc vede ke snížení historické integrity vodního prvku.

Požadavek na zajištění větší čistoty vody ve fontáně vedl k zásadní změně jejího vodního systému. Původní historický zdroj vody v lese na Dubíku přestal být využíván pro provoz fontány a vodovodní řad ze Zámeckého rybníka k fontáně byl odstaven. Upuštění od využívání původního zdroje vody představuje nezanedbatelnou ztrátu funkční autenticity celého vodního systému zámecké zahrady. Po rekonstrukci fontány je nadále využívána pouze pitná voda z veřejného vodovodu. Vysoká cena pitné vody a ekologické zřetele si vynutily osazení novodobé technologie recirkulace vod a ruku v ruce s tím i provedení podstatných stavebních úprav.

Zkušenosti z praxe zimní ochrany Kaskádové fontány

Po dokončení rekonstrukce Kaskádové fontány v roce 1998 začala pravidelná praxe zimní ochrany všech soch a dekorativních váz této fontány. Pro tento účel jsou využívány dřevěné zimní kryty jednoduché konstrukce, montované z dílců stěn a stříšek. Stěny krytů nejsou plné. Mají nosnou kostru z hranolů krytou laťkami s širokými mezerami. Propustnost slunečního záření činí 50 %. Chráněné skulptury jsou proto relativně dobře viditelné. Stříšku krytu tvoří deska sbitá z prken krytá bonnským šindelem. V dalších letech byly vyrobeny zimní kryty pro celý soubor soch puttů a kamenných dekorativních váz na balustrádách po stranách fontány. V současnosti je tak zimními kryty chráněno všech 33 skulptur.

Obr. 118: Mytí fontány před montáží zimních krytů. (Foto J. Olšan, 2016)



Obr. 119: Montáž zimního krytu sousoší Nereidky se Siénem. (Foto J. Olšan, 2016)





Obr. 120: Kaskádová fontána po dokončení montáže zimních krytů. (Foto J. Olšan, 2016)

Za posledních více než 15 let praxe zimní ochrany byly vyzkoušeny uživatelské vlastnosti systému zimní ochrany a praktické postupy při montáži a demontáži zimních krytů. Správa zámku Český Krumlov při tom dlouhodobě spolupracuje s místní učňovskou školou (učební obory pokrývač a klempíř). Montáž všech zimních krytů trvá skupině 6 až 8 učňů vedených dvěma mistry učňovského výcviku tři pracovní dny, z čehož jeden den si vyžaduje přeprava všech krytů z Kuchyňské zahrady do zámecké zahrady. Demontáž po skončení zimního období je o půl dne kratší. Kryty jsou v Kuchyňské zahradě seskládány na relativně malé ploše (7 × 4 m) a zakryty plachtou. V intervalu přibližně pěti let jsou truhlářsky opravovány a natírány napouštěcími barvami. Po více než desetiletí provozu a údržby je tak povrch dřeva krytů o poznání tmavší a souboru krytů svou barevnost působí v exteriéru zámecké zahrady příliš výrazně. Výhledově by měly být kryty ošetřeny nátěrem lépe působícím v kontextu balustrád s převládající šedou a bílou barevností.

Problematické jsou zkušenosti s materiálem krytiny stříšek zimních krytů. Použitý tzv. bonnský šindel je citlivý na mechanické poškození během přepravy, montáže a demontáže stříšek a při jejich uskladnění.

Českokrumlovský soubor zimních krytů je co do početnosti i co do délky praxe ojedinělý. Je proto nezbytné dosavadní praktické zkušenosti doplnit o exaktní vyhodnocení účinnosti tohoto systému ochrany exaktním přírodovědným průzkumem.

Poznátky o degradaci stavebních konstrukcí a sochařských částí Kaskádové fontány

V rámci rehabilitace fontány obnovy byla nahrazena izolace s podkladní vrstvou betonu pode dnem dolního bazénu (zřízena během opravy v roce 1931) za původní izolaci z hutněného jílu. S odstupem více než jednoho desetiletí od položení jílové izolace jsou sledovány příznaky, že se postupně snižují izolační vlastnosti této konstrukce. Markantní



Obr. 121: Zimní pohled do zakryté Kaskádové fontány. (Foto J. Olšan, 2010)

je to v období po zprovoznění fontány po skončení zimního období. Při napouštění bazénů fontány dochází po určitou dobu (několik dní až týdnů) k znatelným únikům vody v dolním bazénu, nejpravděpodobněji prasklinami ve spárách kamenného obkladu dna a netěsnostmi jílové izolační vrstvy. V dalším období budou sledovány ztráty vody a v ne-daleké budoucnosti lze předpokládat provedení opravy jílové izolační vrstvy.

V rámci akce obnovy fontány byly konzervátorsky ošetřeny nebo restaurovány všechny její stavební konstrukce. Původní skulptury fontány (sousedí, dekorativní vázy, skulptury žab a ryb) byly nahrazeny sochařskými tesanými kopiemi. Při zhotovování kopií byl použit litavský (tzv. mušlový) vápenec z lomu v St. Margarethen v Dolním Rakousku.

V následujícím období byly sledovány projevy procesů degradace materiálů fontány. Ve sledovaném období posledních patnácti let se vzhledem k relativně čistému ovzduší v lokalitě zámecké zahrady snížila intenzita chemického napadení kamenných konstrukcí fontány. Jako závažnější se projevila biodegradace materiálu kopií sochařské výzdoby fontány. Litavský vápenec se ukázal jako extrémně náchylný k napadení lišejníky a mechorosty. Současný stav biodegradace sochařských částí fontány vyžaduje odborný zásah.

Zkušenosti z prezentace kulturně historických hodnot Kaskádové fontány návštěvnícké veřejnosti

Z časového odstupu lze hodnotit akci rehabilitace Kaskádové fontány jako mimořádný úspěch památkové péče a pozitivní příklad zodpovědné činnosti správce památky, zvláště v souvislosti s problematickým využíváním ústřední části zámecké zahrady před letohrádkem Bellaria pro divadelní aktivity na otáčivém hledišti. Téměř dvě desítky let nefunkční Kaskádová fontána byla restaurována, její zprovoznění výrazně oživilo prostředí zámecké zahrady a zlepšilo úroveň prezentace jejích kulturně historických hodnot.



Obř. 122: Ohňostroř na Kaskádové fontáně a iluminace během zahradní slavnosti. (Foto L. Sváček, 2013)

V rámci tvorby metodiky pro přípravu a realizaci historicky poučených festivit v prostředí hradů a zámků (Pavelec, Slavko 2015) byly v prostředí zámecké zahrady prováděny praktické zkoušky ohňostrořů a iluminací. Během zkoušek bylo elektrické osvětlení fontány nahrazeno iluminací za využití keramických misek s knotem a parafínovou náplní. V praxi bylo ověřeno, že kombinace historicky poučeného způsobu provedení pyrotechnických efektů spolu s dobovým (neelektrickým) osvětlením vytváří v prostředí Kaskádové fontány velmi působivý a mimořádně autenticky výsledný efekt.

Náměty opatření k zajištění udržitelnosti provozování Kaskádové fontány, ochrany a odpovídající úrovně prezentace jejích kulturně historických hodnot

Stavebně technický stav konstrukcí Kaskádové fontány, míra degradace materiálu její sochařské výzdoby a problémy při jejím provozování ukazují na nutnost provedení opatření zajišťujících dlouhodobou udržitelnost provozování Kaskádové fontány, ochrany a odpovídající úrovně prezentace jejích kulturně historických hodnot:

- obnova technologických prvků, jež jsou na hranici své životnosti
- revize problematických řešení technologie fontány a návrh potřebných úprav
- pořízení techniky pro vysávání nečistot ze dna a stěn bazénů fontány
- zlepšení informačního systému zámecké zahrady (obnova webových stránek správy zámku, využití QR kódů aj.)
- provedení přírodovědného průzkumu stavu degradace stavebních konstrukcí a sochařské výzdoby fontány a účinnosti používaného systému zimní ochrany
- regulace výskytu řas, lišejníků a mechorostů na stavebních konstrukcích a sochařské výzdobě fontány
- restaurátorské ošetření sochařské výzdoby (náprava poškození soch, návštěvníků, restaurování degradovaných částí soch).

Použitá literatura k případové studii

- GIRSA Václav 1996: Obnova kaskádové fontány v zámecké zahradě SZ Český Krumlov, projekt pro stavební povolení, GIRSA AT, s. r. o. – ateliér pro rekonstrukce historických staveb, Praha
- KUBÍKOVÁ Anna – OLŠAN Jiří 1998: Archivní a umělecko-historický průzkum zámecké zahrady v Českém Krumlově
- LE ROUGE Jean-Louis 2001: Details des Nouveaux Jardins a la Mode (Jardins Anglo- Chinois), reprint, ISBN: 2914473249
- KIBIC Karel – LAVIČKA Roman: Oprava Kaskádové fontány v zámeckém parku v Českém Krumlově, Národní památkový ústav, dostupné na <http://zpp.npu.cz/kamen/pdf/10.pdf>, staženo dne 10. 10. 2016
- PAVELEC Petr – SLAVKO Pavel (eds.) 2015: Metodika pro přípravu a realizaci historicky poučených festivit v prostředí hradů a zámků – I., Národní památkový ústav, ISBN 978-80-85033-37-3
- ZÁLOHA Jiří 1969: Českokrumlovský vodní stroj, in: Dějiny věd a techniky 1, Academia Praha, s. 54–59, 1969

Provozní řád Kaskádové fontány

Stavba: Kaskádová fontána – Zámek Český Krumlov
 Objekt: Vodní hospodářství
 Vypracoval: Zachariáš Stanislav
 IČO: 10321195

Kanalizace	Intervaly
1) Kontrola podlahových vpustí umístěných v obou chodbách kolektoru. Funkčnost odtoku.	1x za měsíc
2) Kontrola množství sedimentů v usazovacích prostorách šachet ŠV1 a ŠV2.	1x za měsíc a po každém přívalem dešti
3) Stírání naplavenin z mřížky přelivného potrubí ve spodní komoře	
4) V případě, že dojde k samovolnému poklesu vody v některé z komor fontány, jedná se o netěsnost bronz. zátek dnových výpustí – přetěsnit teflonovou páskou. Dojde-li k poklesu hladiny spodní komory, netěsní kulový uzávěr (nečistoty) umístěný v revizní šachtě před fontánou.	
5) Odstranění plovoucích nečistot z hladiny. Doporučuji min. 3x za týden. Intervaly jsou dány ročním obdobím a chováním návštěvníků. Podzim – problém s napadaným listím z okolních stromů.	Průběžně

6) Kontrola a čištění sít sacích košů čerpadel vč. odstranění sedimentů ze sací jímky. Po skončení prací síta košů opláchnout tlakovou vodou. Zanesená síta sacích košů mají podstatný vliv na výkon čerpadel.	Po 2 týdnech provozu
7) Vypouštění fontány Provádět postupně, a to částečným otevřením kul. uzávěru v revizní šachtě před fontánou a po vyprázdnění spodní komory postupně vypouštět zbývající komory vyjmutím zátek. Odtok z fontány nutno regulovat, aby nedocházelo k zaplavování spodních partií komunikací (přetečením revizní šachty na Dolním parteru). Interval nutné výměny je ovlivněn faktory: – teplotou vzduchu a tudíž i teplotou vody – možnými přísadami pro potlačení růstu řas (modrá skalice, nutno prokonzultovat s chemikem). Vzhledem k samočisticím schopnostem vody ve fontáně, recirkulací dochází k velkému přísunu BSK 5, je zde předpoklad výměny vody po 2 měsících.	1x za dva měsíce

Vodovod – rozvody vody, čerpadla

- 1) Napouštění
Kaskádová fontána, její vodní režim, je navržen jako uzavřený okruh s recirkulací vody pomocí oběhových čerpadel. Plnění a doplňování vodou následkem odparu (čištění komor) provádět vodou z veřejného vodovodu. Otevřít kulový kohout přímého napouštění z vodovodní přípojky, a dále pak kulový uzávěr pro dnovou výpusť nejhořejší komory. Po napuštění potřebného množství oba uzávěry uzavřít. Všechny komory jsou maximálně napuštěny. Doplňování vody při poklesu hladiny ve spodní komoře o max. 120 mm
- 2) Uvedení do provozu
Vodní režim výtoků jednotlivých trysek byl navržen na dva samostatné okruhy pomocí dvou na sobě nezávislých čerpadel.
Okruh č. 1 – cca 40 % výkonu fontány
Zásobuje vodou horní trysky hlavních soch po obvodě horní komory, dále pak trysky ryb a žab v počtu 4 ks včetně váž v počtu 2 ks na rozhraní 3. a 4. komory.
Okruh č. 2 – cca 60 % výkonu fontány

Zásobuje vodou spodní trysky soch po obvodě horní komory, dále pak dnové výpustě v horní a 3. komoře. Spodní dnovou výpust (3. komora) doporučuji používat výjimečně z důvodu podstatného snížení tlaku na horních tryskách.

Oba okruhy možno využívat nezávisle na sobě pomocí zabudovaného časového spínače s denním režimem.

Před uvedením čerpadel do provozu důkladně zavodnit sací potrubí obou čerpadel. Blíže viz montážní a provozní předpisy čerpadel – příloha.

Zavodnění sacího potrubí se provede přímým tlakem z vodo-
vodní přípojky, připojením napouštěcí hadice na plnicí kohouty zabudované v sacím potrubí před čerpadly.

Dokonalé odvzdušnění sací strany čerpadel je podrobně popsáno v samostatné stati provozních předpisů čerpadel.

Po provedení výše uvedených úkonů je možné uvést oběhová čerpadla do provozu. Po delší přestávce doporučuji pro první rozběh použít ruční vypínače umístěné v kolektoru v bezprostřední blízkosti čerpadel „na sucho“, při nedokonalém zavodnění nebo odvzdušnění sacího potrubí nebo čerpadla.

Pozn. čerpadlo nedává vodu.

V tomto případě nutno celý proces zavodnění a odvzdušnění opakovat.

Hlavní možné závady – poruchy – odstranění

- a) Výkon čerpadla začíná klesat, zvyšuje se hluchost.
Omezené sání čerpadla.
Provést kontrolu sít sacích košů, odstranit nalepené nečistoty.
- b) Čerpadlo i po krátkém odstavení nedává vodu, motor běží.
Došlo k úniku vody ze sacího potrubí do spodní komory vlivem netěsnosti zpětné klapky v sacím koši.
Provést kontrolu sacího koše, tzn. demontovat sací koš a odstranit usazené nečistoty na pryžovém těsnění zpětné klapky sacího koše, případně těsnění vyměnit.
- c) Někteří z trysek fontány nedává potřebný výkon, nebo naopak.
Provést „dovyregulování“ množství vody pomocí kulového uzávěru.
Každý výtok má vlastní regulační (uzavírací) armaturu. Výjimku tvoří rozvody pro 4 trysky sousoší ryb a žab, který má společnou armaturu.
Zanesení, případně zarůstání (inkrustace) trysek se vzhledem k použitým materiálům a dimenzím vylučuje.

Zabudované typy čerpadel:

Okruh č. 1 cca 40% výkonu

Jednostupňové čerpadlo GRUNDFOS, typ LP 65 – 125/117

Okruh č. 2 cca 60% výkonu

Jednostupňové čerpadlo GRUNDFOS, typ LP 100 – 125/130

Potrubní rozvody

Materiál:

- Páteřní rozvody sacího a výtlačného potrubí v kolektorech jsou provedeny z plastového potrubí „NIBCO“ typ PVC, bílá barva, tlaková řada 4 MPA. Spojování lepením (chemické svařování).
- Přípojky pro jednotlivé výtoky jsou provedeny z plastových trubek polyetylenových (rPE, černá barva) propojených na páteřní rozvody pod stropy kolektoru pomocí závitových přechodků.
- Potrubí je spojováno svařováním. Úseky potrubí mezi napájením na páteřní rozvody a tryskami je provedeno v celku, bez svárů. Výjimku tvoří rozvod pro 4 trysky ryb a žab třetí komory.

Armatury – jsou zabudovány kulové uzávěry (menší poruchovost) buď v plastovém provedení PVC „NIBCO“, nebo v mosazném provedení.

Trysky – materiálové provedení bronz, vrcholová tryska provedena z mědi.

Výměna trysek možná po odstranění pěnové výplně dutin soch rozebrání atypického šroubení.

Vrcholová tryska z měděného plechu je nalepena přímo na plastové potrubí rPE pomocí tmelu. Jedná se o rozebíratelný spoj.

Údržba

Potrubní rozvody nevyžadují údržbu. Nutná kontrola těsnosti vřeten armatur v průběhu sezony, případná výměna, 1x za měsíc (dále podle potřeby) doporučuji hydraulické „dovyregulování“ jednotlivých okruhů pomocí výše uvedených armatur.

Pro mytí pláště fontány je instalován v kolektoru hydrant C 52. Případné použití tlakového zařízení doporučuji konzultovat s dodavatelem kamenických prací.

Vodovodní přípojka

Napojení na stávající měřený rozvod vody městského vodovodu provedeno v armaturní šachtě umístěné po pravé straně před vstupní branou do parku.

V této šachtě je umístěn hlavní uzávěr vody pro fontánu!

Přípojka vody je vedena v zeleném pásu podél pravé strany přístupové cesty k fontáně.

Ukončení provozu fontány – Zabezpečení pro zimní období

Je nutno provést:

- a) Vypuštění (odvodnění) všech komor fontány viz stať Kanalizace.
Bronzové zátky vypustit uskladnit, nové výpustě nechat otevřené!
Vypouštěcí kulový kohout spodní komory ponechat přes zimní období trvale otevřen.
Po demontáži sacích košů vodu ze sací jímky odčerpát a do jímky vložit polystyren, desku tloušťky 5 cm, pro eliminaci tlaků při případném zamrznutí jímky.
Demontované sací koše uskladnit v suchém prostředí.
- b) Kompletní odvodnění sacího i a výtlačného potrubí v kolektorech. Pozor na vypouštěcí kohouty před zpětnými klapkami – otevřít!
Rozpojit příruby na čerpadlech a nechat vytéci zbytkovou vodu!
Ostatní viz stať provoz, předpisy čerpadel.
- c) Odpojená čerpadla budou přes zimní období ponechána v kolektoru. Čerpadla doporučuji překrýt izolačními deskami a nutnou folií proti případnému stékání vody na motory čerpadel.
- d) Odstranit vodu ze zápachových uzávěrů podlah, vpustí v kanálech kolektorů, případně zakrýt deskami z pěnového polystyrenu. Nebezpečí zamrznutí zápachových uzávěrek a následné roztržení vpustí.
- e) Vodovodní přípojku uzavřít v armaturní šachtě u vstupní brány do zahrady (místo napojení). V kolektoru provést odvodnění zbytkových vod potrubní části veřejného vodovodu (napouštění fontány, hydrantu a výtokového ventilu).
Vodoměr zabezpečit proti zamrznutí izolační rohoží.
- f) S uzavíracími armaturami jednotlivých stoupaček výtokových paprsků nemani-pulovat, ponechat jejich trvalé nastavení (jsou seřízeny). Otevřít pouze uzávěr spodní dnové výpustě!

Dodatek

Vzhledem k situaci, že dochází při zkušebním provozu k častému propouštění sacího koše velkého čerpadla vlivem hrubých nečistot, sedimentujících na těsnění klapky koše, bylo rozhodnuto následující:

čerpadlo ochránit jemným sítím (možno plast) v rámu, který se uloží na děrovaný sací poklop sací jímky, síto nutno denně kontrolovat a vymývat tekoucí vodou, případně po odstranění hrubých nečistot mimo nádrž vymýt vodou ve fontáně.



*Giardino di Boboli, Florencie, Itálie – maskaron z fontány dei Mostaccini.
(Foto L. Křesadlová, 2011)*

Formální vodní prvky v památkách zahradního umění

**Jiří Janál, Lenka Křesadlová, Jan Obšivač, Jiří Olšan,
Miloš Rozkošný, Zdeněk Žabička**

Vydal Národní památkový ústav, Valdštejnské nám 3/162, 118 01 Praha 1
ve spolupráci s Metodickým centrem zahradní kultury v Kroměříži
v roce 2016 jako 87. svazek edice Odborné a metodické publikace
1. vydání

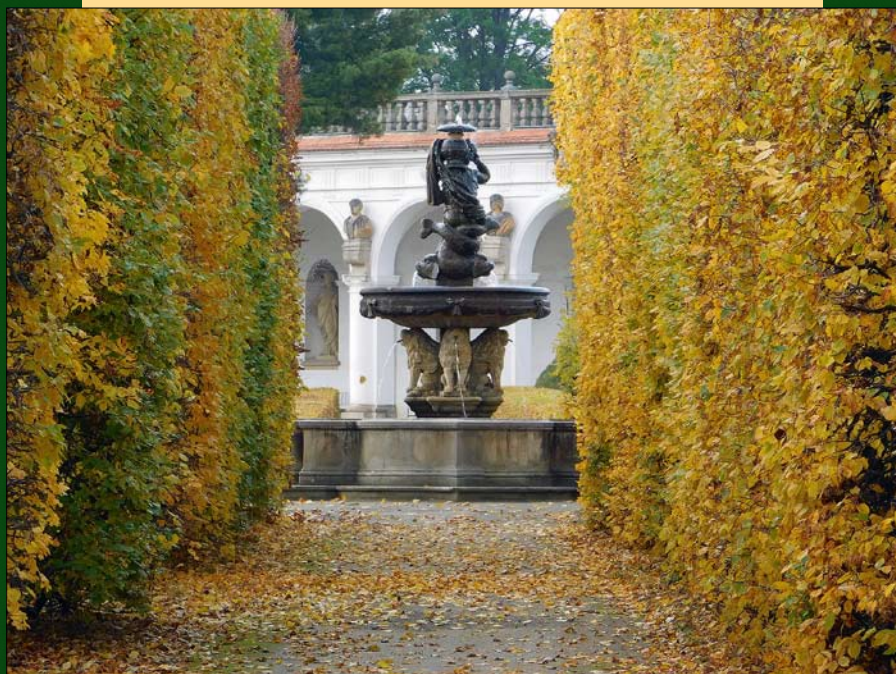
Fotografie a obrázky: Jiří Janál, Aleš Karban, Lenka Křesadlová, Jan Obšivač, Jiří Olšan,
Eva Olšanová, Vladana Procházková, Pavel Slavko, Libor Sváček, Zdeněk Žabička

Jazyková korektura: Jana Klapetková

Odborný redaktor: Mgr. Lukáš Hyřha

Grafické zpracování: Jan Šíma

ISBN 978-80-7480-073-3



NÁRODNÍ
PAMÁTKOVÝ
ÚSTAV

ISBN 978-80-7480-073-3