

PODĚKOVÁNÍ

Výstupy prezentované v článku byly získány mimo jiné i s ohledem na dlouholetou spolupráci s Vysokým učením technickým, Fakultou stavební, konkrétně Ústavem technologie stavebních hmot.

LITERATURA

- [1] BRADÁČOVÁ, I. Požární bezpečnost staveb: nevýrobní objekty. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 236 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-023-4.
- [2] KUPILÍK, V. Stavební konstrukce z požárního hlediska. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 376 s. ISBN 978-80-247-1329-2.
- [3] MALILA, N., V. Charakteristiky vlastností požární odolnosti. Dostupné z: http://people.fsv.cvut.cz/www/wald/Pozarni_odolnost/e-text/specialiste/2/2-5_Charakteristiky_vlastnosti_PO.pdf.
- [4] ČSN 73 0804. Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. 156 s. Třídící znak 73 0804.
- [5] Publikace fermacell – Navrhování a provádění dřevostaveb – Komplexní řešení konstrukcí na bázi dřeva, vydání 7/2014, autoři tým fermacell.
- [6] ČSN EN 14135. Obklady – Obklady – Stanovení požárně ochranné účinnosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005. 12 s. Třídící znak 73 0889.

VĚŽOVÉ VODOJEMY – HISTORIE A NOVÉ VYUŽITÍ

Eva Burgetová, Robert Kořínek, Martin Vonka

Abstract

As a part of the Program for the Support of Applied Research and Development of National and Cultural Identity (NAKI II) of the Ministry of Culture of the Czech Republic, the research project "Water Towers – Identification, Documentation, Presentation, New Use" is under investigation by the Water Management Research Institute of TG Masaryk and co-researcher the Faculty of Civil Engineering of CTU in Prague. The mission of the project is to process the historical development of the water towers in our territory and to make this cultural heritage accessible to a wide range of interested parties. The project aims at preserving the cultural heritage for the next generation and preserving technical monuments.

1. ÚVOD

V rámci Programu na podporu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II) Ministerstva kultury ČR je v letech 2018–2022 řešen výzkumný projekt č. *DG18P02OVV010* s názvem *Věžové vodojemy – identifikace, dokumentace, prezentace, nové využití*, jehož hlavním řešitelem je Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce, a spoluřešitelem České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební.

Posláním projektu je zpracování historického vývoje věžových vodojemů na našem území a zpřístupnění tohoto kulturního dědictví široké obci zájemců. Projekt směřuje k uchování nehmotného kulturního dědictví pro další generace a k zachování technických památek.

Problematika nového využívání stavitelského dědictví, často označovaná pojmem konverze, je aktuálním trendem dnešní doby. Také věžové vodojemy odstavené z provozu vodovodních sítí a zbavené tak svého původního poslání mohou místo chátrání či demolice nabízet zajímavé alternativy nového života. [1]

V prvním roce řešení projektu byl proveden stavebně technický průzkum na vybraných vodojemech, výsledky průzkumů jsou prezentovány v následujícím textu.

Věžové vodojemy jsou specifické vývojem konstrukčním a stavebním, vývojem vlastních vodárenských technologií a uplatňováním architektonických dobových trendů na vertikálních stavbách. Na našem území mají vodojemy doloženou více než 600 letou historii, některé objekty sloužily i několik set let. Konstrukce vodojemů jsou dřevěné, ocelové, zděné i betonové, věže dosahují výšek i přes 60 metrů. Jejich autory jsou významní projektanti, stavitelé, architekti.

Doc. Ing. Eva Burgetová, CSc.

ČVUT v Praze, Fakulta stavební

166 29 Praha 6, Tháškova 7,

Tel.: 224347169, e-mail: burget@fsv.cvut.cz

Ing. Robert Kořínek, PhD.

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka

702 00 Ostrava, Přívoz-Macharova 954/5

Tel.: 595134800, e-mail: robert.korinek@vuv.cz

Ing. Martin Vonka, PhD.

ČVUT v Praze, Fakulta stavební

166 29 Praha 6, Tháškova 7

Tel.: 224347165, e-mail: martin.vonka@fsv.cvut.cz

Vodojemy jakožto vodohospodářské stavby zajišťovaly či stále zajišťují funkce:

- vyrovnávací, spočívající ve vyrovnání rozdílu mezi rovnoměrným přítokem ze zdroje vody a nerovnoměrným odběrem spotřebiště,
- tlakovou, spočívající v zajištění potřebného hydrostatického a hydrodynamického tlaku ve spotřebišti,
- rezervní, pro případ přerušení dodávek vody a poruch ve zdrojové a přítokové části systému,
- protipožární [2, 3].

Jedná se o stavby výškově dominantní, které jsou v krajině často zdaleka viditelné a přirozeně tak poskytují výhledy do širokého okolí. Prostorově nezabírají příliš rozsáhlé části pozemku, jejich interiéry jsou menších rozměrů a nabízejí proto jen omezené možnosti pro nové využití – jsou málo adaptabilní.

Na území České republiky se podle dosavadních znalostí nachází více než 1 200 objektů věžových vodojemů různého typu i doby jejich výstavby. Nové využití se ale týká jen několika desítek staveb. [1]

2. METODIKA STAVEBNĚ TECHNICKÝCH PRŮZKUMŮ

Prvním krokem je identifikace a lokalizace stávajících a již neexistujících věžových vodojemů. Tato činnost je prováděna především na základě průzkumu vytipovaných lokalit.

Při identifikaci a zaměřování památky jsou využívány následující metody a dokumentační postupy, které poskytují vzájemné souvislosti:

- Archivní bádání – využití archivních materiálů a jejich vypovídací schopnosti pro poznání stavby, jejich stavebníků, přehled archivů.
- Ikonografie – prameny, zdroje a informace (literatura, kroniky, městské urbáře, vizitační protokoly od 17. do 19. století, historické rytiny a veduty – jako základní prameny pro identifikaci) slouží k:
 - ověřování existence staveb a posuzování jejich formy, rozsahu a podoby v době vzniku ikonografického materiálu,
 - předcházení „opomenutí“, která mohou mít značný vliv na konečné hodnocení památky, na stanovení jejího stavebního vývoje, na projekt obnovy a dílčí rekonstrukci.
- Nedestruktivní průzkumy objektů in situ, historické konstrukce a technologie, architektonické prvky a znaky jako podklad pro časové určení.

3. HISTORICKÝ VÝVOJ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ PRŮZKUMY

K výstavbě prvních věžových vodojemů docházelo na našem území v období pozdní gotiky a počátků renesance. Je zřejmé, že některé z těch, které se dochovaly do současnosti, přestaly sloužit svému poslání již v dávných dobách a stavby převzaly nové funkce.

Mezi poměrně značně ohrožené stavitelské dědictví patří drážní věžové vodojemy. Vznikaly od poloviny 19. století v souvislosti s výstavbou parostrojní železnice na našem území. Jelikož již dlouhá léta neslouží svému poslání, jsou většinou ve špatném technickém stavu, značně zchátralé a mnohé jsou zdemolované. Přitom svými stavebními a konstrukčními parametry nabízejí zajímavé možnosti pro nové využití.

Jedním z důležitých faktorů, který významně ovlivňuje reálné možnosti nového využití

vodojemů, je aktuální technický stav objektu. Nejčastějším stavebně-technickým problémem objektů bývá stav stavebních materiálů – zdiva a betonových konstrukcí včetně koroze výztuží. Zde se negativně projevuje vliv zejména typického vlhkého prostředí vodojemů a střídání vnějších klimatických podmínek.

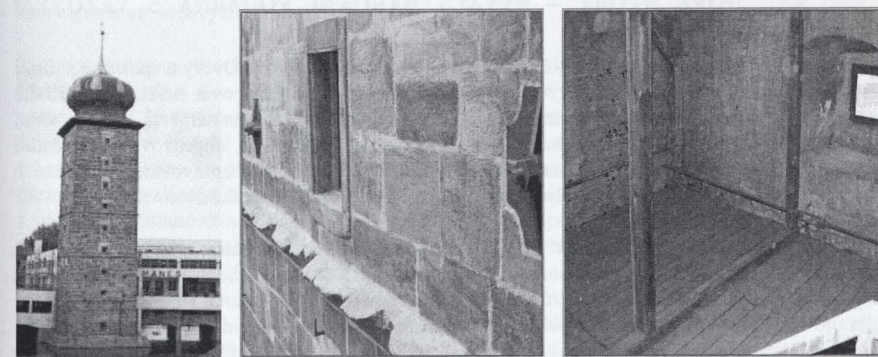
V následující části příspěvku jsou presentovány vybrané stavby zastupující vodojemy z jednotlivých slohových období s odpovídajícím konstrukčním řešením

3.1. PRAHA–NOVÉ MĚSTO – VĚŽOVÝ VODOJEM BÝVALÉ ŠÍTKOVSKÉ GOTICKÉ VODÁRNY

Věžový vodojem bývalé Šítkovské vodárny v Praze je jedním z nejznámějších příkladů těchto vodárenských staveb na našem území. Vodárna v minulosti čerpala vodu pro Nové město Pražské, zatímco Staroměstská vodárna patřila, jak již název napovídá, Starému městu. Obě byly od 15. století základem vodárenského systému pražských měst, kdy čerpal vltavskou vodu do trubního systému.

Věžový vodojem bývalé Šítkovské vodárny z let 1588 až 1591 je jedním z nejvyšších pražských věžových vodojemů. Má čtvercový půdorys o straně cca 10 m, tloušťka zdiva dosahuje v přízemí 2,1 m, v posledním patře 1,15 m, celková výška objektu je 47 m. Věž je vychýlena od svislé osy asi o 42 centimetrů k jihovýchodu a je tak nejšikmější věží v Praze. Příčinou náklonu stavby je nedostatečné založení v písčném dně Vltavy. Věž je postavena na dubových pilotách převázaných dubovým rámem, avšak piloty nedosáhly skalního podloží a celá stavba se ještě před dokončením naklonila. [4]

Zdivo vodojemu je z lomového kamene. Zevně je věž obložena kvalitním pískovcem, zevnitř je omítnuta. Uvnitř objektu jsou dřevěné trámové stropy, patra jsou spojena dřevěnými schody. Nádrž na vodu byla původně umístěna přímo pod bání věže. V roce 1865 bylo zjištěno, že je severní zeď věže od přízemí po horní římsu prasklá a obvodová schodištní zeď se rozestoupila. Spáry byly vyklínovány tvrdým kamenem a cementovou maltou. Staré železné kleště, kterými byla stavba od dřívější doby stažena, byly vyměněny. Byly také nahrazeny shnilé podlahy novými. V poškozeném základovém zdivu bylo vyměněno několik kamenných kvádrů. Masivní železobetonový věnec z roku 1927 celou stavbu staticky zajistil, takže vychýlení se již dále nezvětšuje. V letech 2005–2008 proběhla rekonstrukce vnější části věže, byl odstraněn ptačí trus, nečistoty i stopy po povodních a pískovcové bloky byly konzervovány.



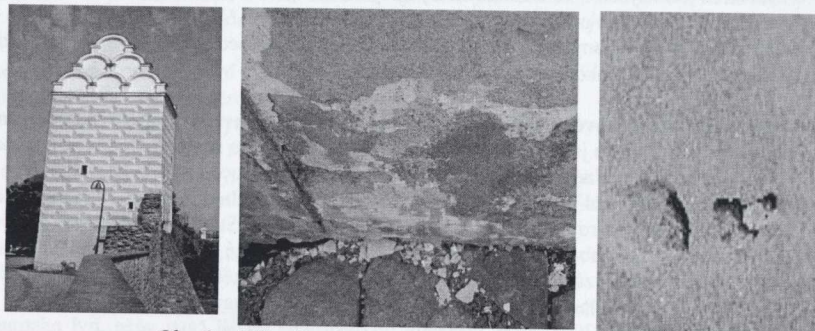
Obr. 1 – Věžový vodojem bývalé Šítkovské vodárny

3.2. TÁBOR – RENESANČNÍ VĚŽOVÝ VODOJEM

Pod hrází rybníku Jordánu byla na počátku 16. století postavena čerpací stanice s dřevěným čerpadlem poháněným vodním kolem. Čerpadlo bylo v provozu od roku 1508 a vedlo vodu do věžového vodojemu 52 m dlouhou stolou překonávající výškový rozdíl 32 m. Z vodojemu se pak voda rozváděla samospádem dřevěným potrubím do protipožárních rybníčků a od roku 1567 také do městských kašen. Svou činnost ukončil vodojem pravděpodobně na konci 19. století.

Hranolová, renesanční stavba je bohatě zdobená sgrafity. V západní a severní stěně je umístěno po jednom malém osvětlovacím oknu, na jižní a východní stěně jsou pak vždy dvě osvětlovací okna, jejich umístění je však z vnějšího pohledu asymetrické. Střeška je sedlová, štíty jsou zdobeny obloučky, které jsou charakteristické pro mnoho památek historické části Tábora.

Objekt je v dobrém technickém stavu, stabilita je zajištěna kleštinami s rektifikací ve dvou na sebe kolmých směrech. Dřevěná konstrukce stropů je bez známek biologického napadení. Drobné poruchy jsou patrné na fasádě, např. odfouknutá omítka, nevhodné konstrukční řešení návaznosti římsy apod. Jediným závažným problémem je vztlínající vlhkost, která je způsobena nesprávným napojením omítky v soklové oblasti. Omítkové vrstvy vykazují vysokou salinitu, omítková místa opadáva. V některých velmi vlhkých částech konstrukce je patrný výskyt řas.



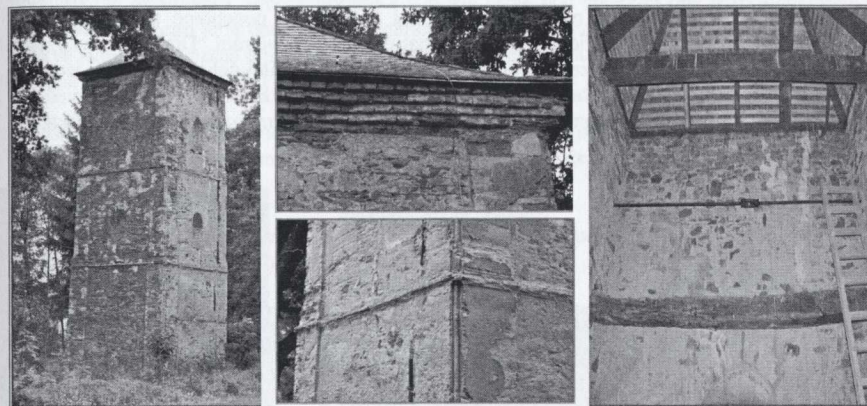
Obr. 2 – Věžový vodojem začleněný do opevnění Tábora

3.3. NOVÉ DVORY – BÝVALÁ BAROKNÍ VODÁRNA S VĚŽOVÝM VODOJEMEM

V roce 1686, za hraběte Bernarda Věžníka, byl dostavěn zámek Nové Dvory a společně s ním i barokní vodárna u "Kovářského rybníka", která měla za úkol zásobovat nejen hospodářské zázemí, ale i zahradu s vodními nádržemi a vodotrysky, včetně kašny na náměstí. Voda z místní vodoteče byla do nádrže umístěné v posledním patře vodojemu dopravována zpočátku čerpadlem poháněným vodním kolem a později trkačem. Stavba byla upravována v 80. letech 19. století, ve století 20. ještě dostala nové vybavení. Dosloužila po druhé světové válce.

Stavební popis vodojemu charakterizuje Doplňkový list kulturní památky (1988, arch. Žižka): „Třípodlažní čtvercová věž, krytá stanovou střechou. Zdivo smíšené, záklenky a ostění cihelná, zbytky štukových omítek bez nátěrů. Silně poškozená šindelová krytina. Interiér rozdělen na pět úrovní. Trojice železobetonových nádrží (dnes jsou v přízemí k vidění pouze dvě nádrže). Patra stažena v úrovni nad římsami železnými kleštinami (sever-jih). Omítka silně opadaná, v běžovém odstínu. Ve zdivu trhliny. Na střeše poškozená šindelová krytina.“

Částečná oprava věžového vodojemu proběhla v letech 2013–2014. V první etapě byly provedeny záchranné práce pro zajištění stability objektu – základy byly zpevněny pilotami, kaverny a podstřešní římsa dozděny, trhliny a výrazně poškozená místa vyplněny cementovou maltou. Tábla byla očištěna a obnovena jejich funkce. Otvory byly provizorně zaslepeny. Ve druhé etapě byly moravské šindele na střeše nahrazeny ručně štípanými alpskými šindeli. Veškeré vnitřní dřevěné konstrukce (krov, strop včetně záklopu a schodiště se zábradlím) byly zhotoveny nově. V rámci plánované třetí etapy rekonstrukce by měly být opravena okna, dveře a omítky. Dokud nebude provedena omítka, stav nechráněného zdiva se bude vlivem klimatických podmínek zhoršovat.



Obr. 3 – Věžový vodojem v Nových Dvorech

3.4. SYCHROV – VĚŽOVÝ VODOJEM Z 19. STOLETÍ

V roce 1820 se dostaly majetky svjanského panství a zámek Sychrov do vlastnictví rodu Rohanů. Začala postupná rekonstrukce a dostavba zámeckých budov a také došlo k založení rozsáhlého parku. V té době byl vybudován promyšlený vodovod, který zásoboval jak zámek, tak park a zásobní zahradu. Zdrojem vody byla řeka Mohelka a vznikly dvě zámecké vodárny – horní vodárna a dolní vodárna. Tento poměrně složitý vodovod vyžadoval několik nádrží umístěných ve věžových objektech.

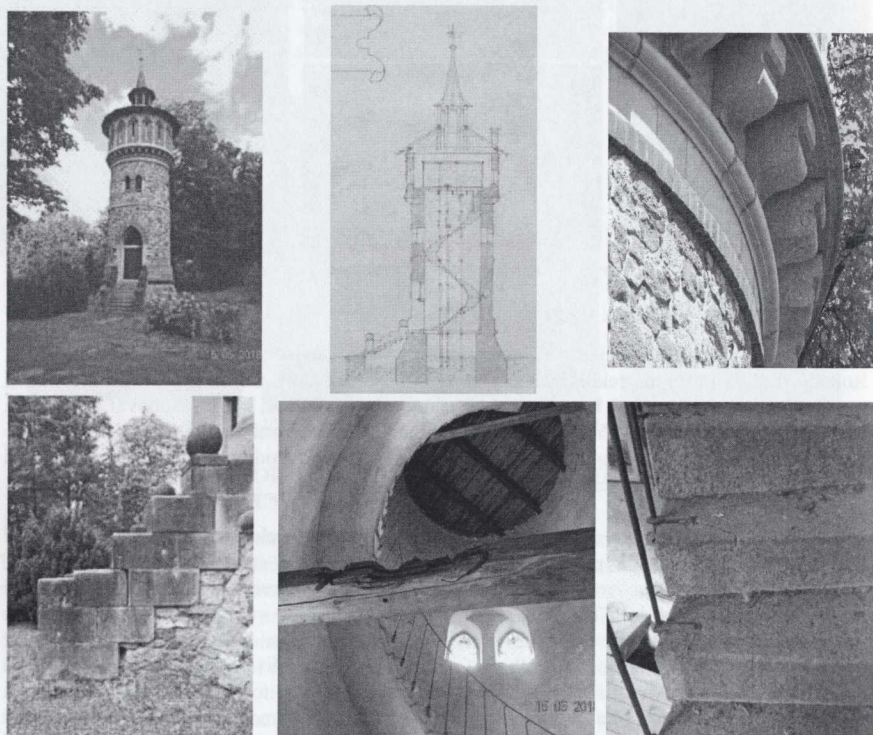
Věžový vodojem, který se dochoval do dnešních dní, vyprojektoval v roce 1890 stavitel František Wordren a o rok později byl realizován. Jedná se o stavbu kruhového půdorysu, výšky téměř 25 metrů po vrchol věžičky. Věžové vodojemy kruhového půdorysu na našem území nebyly v té době ještě obvyklé, jedná se pravděpodobně o vůbec první věžový vodojem tohoto druhu. Stavba je provedena z neomítnutého kamenného zdiva. Střeška vodojemu z dřevěné konstrukce je jehlanová, osmiboká, není zakotvená do zdiva (spočívá volně), uprostřed s lucernou se stanovitou stříškou, která je zakončena praporečovitou korouhví. Střešní krytina plechová. Střechou prochází komín – pravděpodobně od kamen zajišťujících v zimních měsících teplotu vnitřních prostor.

Objekt je podsklepen – původně se zřejmě jednalo o armaturní komoru. Středem dřívku vede točité žulové schodiště se zábradlím z kovaného železa a dále pak kovový žebřík, který zajišťuje přístup k otevřené válcové nádrži s rovným dnem z kotlového plechu o průměru 3,75

metru a výšce 2,1 metru. Nádrž je uložena na prkenné podlaze, nesena trojicí ocelových I profilů.

Provoz původního vodovodu skončil pravděpodobně v roce 1953, kdy bylo povoleno napojení zámku na veřejný vodovod. Vodojem je ozdobou rozsáhlého parku a jako jediná stavba bývalého vodovodního systému je dokumentem období technické modernizace šlechtických sídel a parků.

Objekt je v dobrém technickém stavu, s výjimkou přístupového předloženého schodiště, kamenné bloky stupňů i opěrné zídky jsou uvolněny, malta vypadává ze spar. V napojení na těleso vodojemu vypadávají kusové stavivo. Zdivo horní části dřívku je vykonzolováno na krakorcích, nádrž je uložena na povalové stropní konstrukci, podepřené třemi ocelovými válcovanými nosníky. V interiéru objektu je patrná absence větrání. Dřevěné prvky jsou napadeny dřevokazným hmyzem. Podstupnice visutého spirálovitého schodiště jsou na povrchu potaženy koloniemi řas. Uchycení zábradlí schodiště kovovými sponami vedlo v mnoha případech k roztržení kamenného stupně. U oken ve vnějším ostění opadáva omítka.



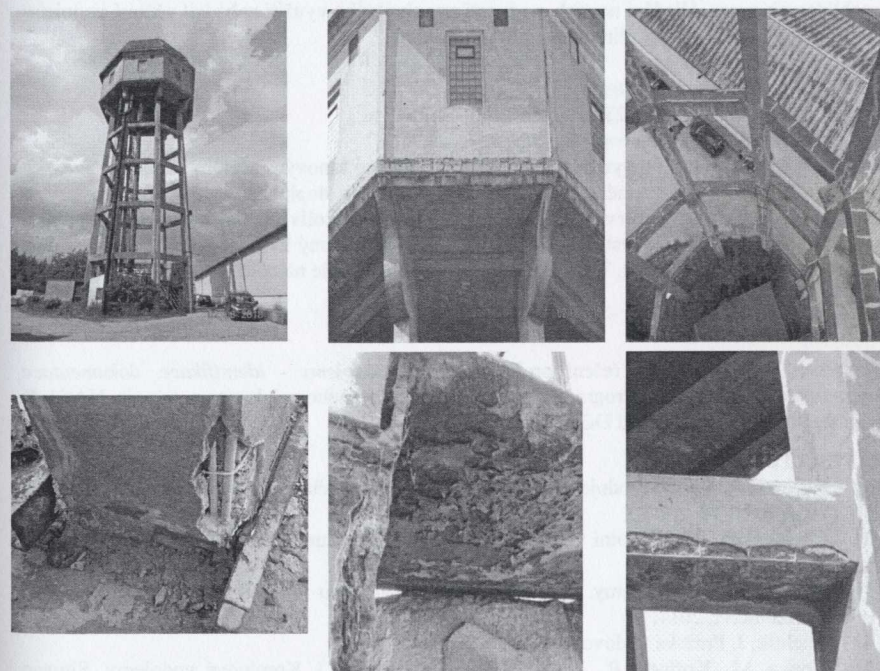
Obr. 4 – Zámecký věžový vodojem na Sychrov

3.5. BÍLINA-CHUDEŘICE – VĚŽOVÝ VODOJEM Z POČÁTKU 20. STOLETÍ

V letech 1915 – 1916 byl Chudeřicích ve sklárně postavené firmou Weinmann Werke vybudován věžový vodojem, který zásoboval areál vodou z řeky Bělá (Bílina) protékající kolem továrny. Chudeřický věžový vodojem je 42 m vysoký. Osm železobetonových sloupů nese železobetonovou desku uloženou na průvlacích, na které je ve výšce 28,5 metru umístěna železobetonová nádrž, rozdělená přepážkou na dvě stejné části o celkovém objemu přibližně 150 m³. Nosné sloupy jsou v několika úrovních spojeny žebry, středem této konstrukce vedou výstupní žebříky a potrubní systémy. Cihelné obezdění nádrží tvoří plášť akumulčního prostoru, který má osmiboký půdorys. V každé z osmi stěn pláště je přibližně ve středu jedno obdélníkové osvětlovací okno z luxferů a v místě těsně pod střechou dvě malá obdélníková okna. Nad nádržemi je stropní dřevěný trámový rošt, střešní konstrukci tvoří dřevěný krov, na krokve jsou přibita prkna a položena lepenka, která je opatřena krytinou z eternitových šablon. Střecha je zakončena větrací lucernou.

Do dnešních dnů se tak dochovala vzácná stavba vypovídající o architektonickém myšlení počátku 20. století. Nádrž umístěná na elegantním volném železobetonovém skeletu předběhla dobu.

V roce 1994 si tehdejší majitel Glavunion a. s. objednal posouzení konstrukce věžového vodojemu, průzkum konstatoval výborný stav.



Obr. 5 – Věžový vodojem v Bílíně – Chudeřicích

V současné době jsou nosné konstrukce vodojemu bez výrazných poruch, na železobetonových prvcích je patrné tmelení trhlin, které proběhlo při opravě objektu v nedávné době. Železobetonová konstrukce však podléhá i nadále degradaci vlivem klimatických podmínek – na vodorovných plochách žeber se akumuluje voda, která způsobuje vznik trhlin a odhalení výztuže. Rovněž na podestách žebříku jsou ocelové prvky značně porušeny, jejich koroze vede k narušení betonové konstrukce vodojemu. Degradace jednotlivých konstrukcí se zvyšuje s narůstající výškou objektu. Dřevěné prvky krovy jsou ve vrcholu u lucerny poškozeny biologickým napadením, stejně jako některé trámy dřevěného roštu.

4. ZÁVĚR

Možnosti nového využití objektů stavitelského dědictví jsou různé. Rozhodujícím hlediskem je zde schopnost daného objektu přijmout novou funkci – někdy hovoříme o tzv. adaptabilitě objektu. Prostorově omezená konstrukce úzkého dřívku věžového vodojemu nabízí omezené možnosti využití. Současně je věžový vodojem pouze částí technologického zařízení (v tomto případě vodovodu), která je tudíž konstrukčně navržena specificky. Věžové vodojemy jsou někdy stavbami až krajně neadaptabilními, což jejich nové využití značně komplikuje [5].

Věžový vodojem může po svém vyřazení z běžného provozu zůstat důstojným pomníkem připomínajícím minulost daného místa. Stává se přímou vzpomínkou na vyspělost našich předků, ať již technologickou, stavební či architektonickou. Impozantně působí zděný věžový vodojem stojící od roku 1907 v Plzni v areálu společnosti Plzeňský Prazdroj, a. s. Obdivovat tuto téměř 60 metrů vysokou stavbu připomínající pobřežní maják mohou návštěvníci při prohlídce pivovaru. Hledání nových možností smysluplného využití nabádají věžové vodojemy svou výškovou dominancí přirozeně k přebudování na:

- rozhledny,
- bytové a relaxační prostory,
- galerie, expozice s lokální a technickou tematikou,
- provozní objekty s novou funkcí.

Současný trend zvýšeného využívání věžových vodojemů k novým účelům na našem území je patrný. Aktuální jsou zejména přestavby na rozhledny doplněné muzejními prostory či expozicemi, zaměřenými převážně na vodárenství. Při jakékoliv úpravě stávajících objektů je vhodné důkladně zvážit smysl nového využití a mít zpracovaný kvalitní projekt jak po stránce stavební, tak architektonické. Věžové vodojemy jsou nám stále na očích.

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu *Věžové vodojemy - identifikace, dokumentace, prezentace, nové využití* (Program na podporu aplikovaného výzkumu a vývoje NAKI II, Ministerstva kultury ČR, kód DG18P02OVV010).

LITERATURA

- [1] Kořínek, R. Věžové vodojemy – nové využití specifického industriálního dědictví, VTEI, 2016, s. 10-18.
- [2] Chejnovský, P. Zdravotní vodohospodářské stavby: akumulace vody – vodojemy. Praha 2011, s. 9.
- [3] ČSN 75 5355. Vodojemy. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [4] Buchtík, J. Pražské vodovody, SHP, NPÚ.
- [5] Vonka, M., Kořínek, R., Hořická, J. a Pustějovský, J. Komínové vodojemy. Situace, hodnoty, možnosti. Praha, 2015, s. 47, 51.

"CRRB - 20th INTERNATIONAL CONFERENCE ON REHABILITATION AND RECONSTRUCTION OF BUILDINGS"

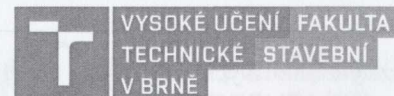
Sbírka odborných abstraktů

**Vědeckotechnická společnost
pro sanace staveb a péči o památky – WTA CZ
a
VUT v Brně, Fakulta stavební**

40. konference WTA CZ
(20. mezinárodní konference CRRB)

**SANACE A REKONSTRUKCE
STAVEB 2018**

Sborník odborných příspěvků



ISBN 978-80-02-02838-3

Název: **Sanace a rekonstrukce staveb 2018**
Vydal: **Vědeckotechnická společnost pro sanace staveb
a péči o památky – WTA CZ**

Autor: **Kolektiv**
Odborný garant: **Rostislav Drochytka**
Editor: **Magdaléna Michalčíková**

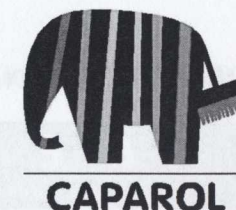
Počet stran: **79**
Počet výtisků: **70**
Tisk: **LITERA BRNO**

Odborné příspěvky ve sborníku jsou převzaty z autorských originálů a nebyly odborně ani jazykově upravovány. Kvalita obrázků, grafů a schémat je závislá na kvalitě dodaných podkladů.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídají autoři.

KONFERENCI SPONZORUJÍ

remmers



BETOSAN



Jihomoravský kraj

Poskytovatel části finančních prostředků.



Národní politika kvality
ČESKÉ REPUBLIKY



RADA KVALITY
ČESKÉ REPUBLIKY

Spolupořadatel.