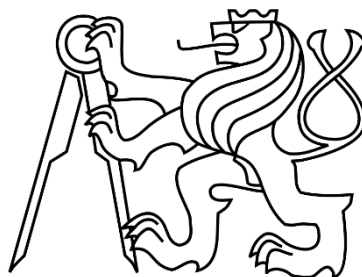


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
Činnost technického dozoru
při rekonstrukci vodojemu**

**Lenka Střelbová
2018**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze 27. 05. 2018

.....
Lenka Střelbová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla velmi poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Václavu Pospíchalovi, Ph.D. za odborné konzultace, vedení, rady a věcné připomínky, které mi ochotně poskytl pro vypracování této práce.

Touto cestou bych také velmi ráda poděkovala všem, kteří mi během absolvování odborné praxe umožnili získat nejen odborné, ale i praktické zkušenosti v tomto oboru.

Další poděkování patří mé rodině, mým přátelům a všem, kteří mi byli oporou při vypracování této práce a podporovali mne během celého studia.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Štřelbová Jméno: Lenka Osobní číslo: 438380
Zadávající katedra: K122 Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Činnost technického dozoru při rekonstrukci vodojemu
Název bakalářské práce anglicky: The activities of the technical supervision during reconstruction of water tank
Pokyny pro vypracování:
- funkce TDS, oprávnění, povinnosti, pracovní náplň
- specifikace práce tds u rekonstrukcí vodojemů
- praktický příklad vybraných prací na konkrétní zakázce

Seznam doporučené literatury:
Jarský, a kol.: Technologie staveb II - Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003
Jarský, Č.: Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb, CONTEC Kralupy n. Vltavou 2000
Chejnovský, P.: Zdravotní vodohospodářské stavby, Informatorium 2011

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce: 19.2.2018 Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2018
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

ANOTACE

Tato bakalářská práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. V teoretické části je především analyzována činnost technického dozoru stavebníka (TDS), jeho funkce, oprávnění, povinnosti a jeho pracovní náplň. Součástí teoretické části je i stručný popis vodojemů a jejich funkce. Praktická část je zaměřena na konkrétní specifika práce technického dozoru stavebníka u rekonstrukcí vodojemů a popisuje konkrétní příklad práce TDS při rekonstrukci vodojemu Lhotka v Praze.

KLÍČOVÁ SLOVA

Technický dozor stavebníka, rekonstrukce, vodojem, sanace, stavební deník, pasport stavby.

ABSTRACT

This Bachelor thesis is into two parts, theoretical and practical. In the theoretical part is analyzed the activities of the technical supervision of the builder, his function, commission, duties and workload. Next part of the theoretical part is a short description of the water tank and their function. The practical part is focused on the specifics activities of the technical supervision during reconstruction of water tanks and describes a concrete example of the technical supervision during the reconstruction of the Lhotka water tank in Prague.

KEY WORDS

Technical supervision of the builder, reconstruction, water tank, remediation, building diary, pasportization of building.

OBSAH

ÚVOD	9
1. Technický dozor stavebníka	11
1.1 Funkce a oprávnění technického dozoru stavebníka	11
1.2 Povinnosti a pracovní náplň TDS.....	12
1.3 Stavební deník	17
1.4 Pasportizace stávajících objektů – inventarizační prohlídky.....	18
2. Vodojemy.....	19
3. Příklad rekonstrukce vodojemu Lhotka	21
3.1 Konstrukční a materiálové řešení	23
3.2 Specifika pro práci TDS u rekonstrukci vodojemů	25
3.1 Pracovní náplň TDS při rekonstrukci vodojemu Lhotka.....	25
3.3 Ztížené podmínky práce u rekonstrukce vodojemů.....	28
3.4 Fotodokumentace z provádění a kontroly rekonstrukce.....	29
3.4.1 Původní stav – střecha a fasáda.....	29
3.4.2 Původní stav – vnitřní prostory	31
3.4.3 Sanace – odkrytí zdegradované výztuže	33
3.4.4 Vzorové plochy	34
3.4.5 Bourací práce střešní konstrukce – izolant.....	35
3.4.6 Bourací práce – železobetonová konstrukce	36
3.4.7 Uložení likvidovaného materiálu na stavbě	37
3.4.8 Bednění sloupů vč. betonáže.....	38
3.4.9 Bednění stropní konstrukce.....	40
3.4.10 Betonáž stropu.....	41
3.4.11 Betonáž podlahy	43
3.4.12 Pokládka izolace.....	44
3.4.13 Ostatní	46

3.4.14	Manipulační komora – potrubí.....	47
3.4.15	Vnější fasáda	51
ZÁVĚR		52
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ		54
SEZNAM OBRÁZKŮ		55
SEZNAM TABULEK.....		56
SEZNAM ZKRATEK.....		57

ÚVOD

V dnešní době se ve všech odvětvích na světovém trhu klade velký důraz na kvalitu, ve které je výsledná práce provedena.

Ve stavebnictví stavebník (objednatel) požaduje, aby byla stavba vyhotovena v co nejvyšší kvalitě, za co nejnižší cenu a v co nejkratším termínu. Avšak málokdy se podaří, že jsou veškeré podmínky zhotovitelem dodrženy.

Největší problémem je v legislativě ČR a ve velkých městech udělování stavebních povolení, výkopových povolení, záborů a schválení DIO a DIR.

Dalším problémem je v nedodržení časového harmonogramu výstavby, vzhledem k dlouhým dodacím lhůtám navržených materiálů (např. velké profily z tvárné litiny a armatury). Nejčastějším řešením tohoto problému je zkracování technologických přestávek a nedodržení technologických postupů a technologických předpisů, což má za následek sníženou kvalitu odvedené práce.

Z tohoto důvodu je zapotřebí, aby veškeré práce na stavbě byly řádně kontrolovány a aby byly dodržovány normy a legislativní požadavky s tím spojené.

U staveb, které jsou financované z veřejného rozpočtu, tj. staveb, které jsou nejčastěji součástí veřejné infrastruktury, se legislativa více snaží o kvalitu provedení a na hospodárnost vynaložení finančních prostředků spojených se stavbou. Avšak v běžné praxi tomu tak není.

Pokud se jedná o tyto specifické stavby, tak je veškerá kontrola provedené práce kontrolována pověřenou osobou stavebníka, tj. technickým dozorem stavebníka (TDS).

Tématem této bakalářské práce je technický dozor stavebníka při rekonstrukci vodojemu. Bakalářská práce je členěna do tří kapitol. První dvě kapitoly jsou zaměřeny na teoretickou část, kdy se v první kapitole zaměřuji na popis pojmu technického dozoru stavebníka, na jeho funkci, povinnosti a také na jeho pracovní náplň. Součástí této kapitoly je vysvětlení pojmů stavební deník a pasportizace. Teoretická část je rovněž rozšířena o stručný popis vodojemů a jejich rozdělení. Detailnější popis druhé kapitoly není předmětem této bakalářské práce.

Závěrečná kapitola je zaměřena na praktickou část, ve které je představena činnost technického dozoru na konkrétním příkladu vodohospodářské stavby vodojemu

Lhotka, se kterou jsem se seznámila v rámci absolvování povinné odborné praxe s technickým dozorem stavebníka. Seznámím tak čtenáře s jednotlivými kroky, které TDS při této rekonstrukci vykonával.

Cílem této práce je shrnout veškeré povinnosti technického dozoru stavebníka, tzn. kontrolovat, dodržovat a provádět při rekonstrukci na vodojemu. Dalším cílem je ukázat s jakými ztíženými pracovními podmínkami se pracovníci na konkrétní stavbě potýkají a pomocí pořízených fotografií během rekonstrukce ukázat a popsat průběh jednotlivých etap rekonstrukce.

1. Technický dozor stavebníka

1.1 Funkce a oprávnění technického dozoru stavebníka

Při realizaci jakékoliv veřejné zakázky u stavby je hlavní povinností stavebníka (objednatele) zejména kontrola stavby. Toto provádí technický dozor stavebníka (TDS).

V metodické pomůcce k činnosti autorizovaných osob se uvádí toto: „Technickým dozorem stavebníka – se rozumí dozor nad prováděním stavby, který musí stavebník zajistit u stavby financované z veřejného rozpočtu. Pojem „technický dozor stavebníka“ SZ nevymezuje.“ [1]

Přičemž ve SZ se píše: „U stavby financované z veřejného rozpočtu, kterou provádí stavební podnikatel jako zhotovitel, je stavebník povinen zajistit technický dozor stavebníka nad prováděním stavby fyzickou osobou oprávněnou podle zvláštního právního předpisu. Pokud zpracovala projektovou dokumentaci pro tuto stavbu osoba oprávněná podle zvláštního právního předpisu, zajistí stavebník autorský dozor projektanta, případně hlavního projektanta nad souladem prováděné stavby s ověřenou projektovou dokumentací.“ [2]

„Osobou oprávněnou je podle §17, § 18 a § 19 zákona č. 360/1992 Sb., autorizovaná osoba tj. autorizovaný architekt, autorizovaný inženýr, autorizovaný technik, která je podle tohoto zákona oprávněna v rozsahu oboru, popřípadě specializace, pro kterou mu byla udělena autorizace, vykonávat vybrané činnosti ve výstavbě a další odborné činnosti, mezi které náleží také výkon technického dozoru nad realizací stavby. Autorizovaná osoba může na jedné stavbě vykonávat současně jak autorský dozor, tak také technický dozor stavebníka dle ustanovení § 152 odst. 4 stavebního zákona.“ [3]

Aktualizací stavebního zákona se tedy blíže specifikovaly kvalifikační požadavky, které jsou vyžadovány u osob, které provádí činnosti TDS u staveb financovaných z veřejného rozpočtu, tzn. do 31.12.2017 nebyl tento kvalifikační požadavek na osobu vykonávající činnost TDS u staveb financovaných z veřejného rozpočtu nijak stanoven. Dle mého názoru se stanovením těchto požadavků výrazně nic nezmění u výkonu TDS při kontrolách činností v průběhu provádění staveb. Ovšem může nastat situace, že si autorizovaný člověk řekne více za odvedenou práci z důvodu zvýšení nákladů za kvalifikaci.

V praxi se u veřejných zakázek můžeme velmi často setkat s pojmem Technický dozor investora (TDI), nicméně je toto označení mylné, neboť dle zákona je pro tuto činnost zaveden pojem Technický dozor stavebníka (TDS). Ovšem pojem TDI se vyskytuje u zakázek soukromého sektoru.

TDS je specifikován jako dozorová a stavební činnost, která je vykonávána fyzickou nebo právnickou osobou pro stavebníka, přičemž tuto osobu si stavebník volí sám. [4]

1.2 Povinnosti a pracovní náplň TDS

TDS je pověřen stavebníkem, aby splnil veškeré požadavky, které jsou uvedeny ve smlouvě. Jedná se o podmínky spojené s realizací stavby financované z veřejného rozpočtu v předem stanovené kvalitě a sjednané ceně, přičemž cena se stanovuje uvedením ve smlouvě, kde je uvedena přímo cena za provedení stavby, či způsob jakým se bude cena stanovovat. Dále je nezbytné dodržet termín a podmínky předem dohodnuté ve smlouvě.

Povinnosti TDS jsou stanoveny ve smlouvě mezi dozorem a stavebníkem (objednatelem), kde je nezbytné uvést nejen obsah a rozsah plnění povinností, soupis dokladů, dle kterých je dozor prováděn a také úhrada plnění či podíl na honoráři za stavbu. V této smlouvě jsou uvedeny doklady pro dozor, vzájemné kontakty a výkon pravomocí pro TDS k jednání se stavebníkem.

Pracovní smlouvu je nezbytné uzavřít písemnou formou. V tomto dokumentu je uveden druh práce, místo výkonu práce a den nástupu do práce.

Avšak většina kontaktů mezi TDS a stavebníkem je ústní, a proto je nezbytná častá vzájemná interakce mezi nimi, kdy TDS hájí jeho zájmy. [5]

Pokud TDS poruší povinnosti, ať už z nedbalosti či úmyslně, anebo vykonává práci pod vlivem návykových látek, může po něm stavebník požadovat náhradu škody a ušlého zisku, a to do míry jeho zavinění. U neúmyslného zavinění je tato částka omezena na čtyřapůlnásobek jeho průměrného měsíčního výdělku.

Stavebník si určí, jakým způsobem bude kontrolní a dozorová činnost prováděna. Jedná se o dva způsoby provádění dozoru. Toto je plně v kompetencích stavebníka. Pokud stavebník (objednatel) zvolí trvalý dozor, je přítomnost TDS na staveništi denně, a to po celou dobu realizace stavby. Tohoto typu dozoru je využíváno

zejména při velkých investičních akcích, kdy denní přítomnost TDS zaručuje nerušený průběh stavby a kdy lze reagovat bezprostředně na nedostatky, které jsou zjištěny, a tak dojde neprodleně k nápravě. Další možností je občasný dozor, který je využíván z pravidla při menších stavbách a pracovník TDS je na staveništi přítomen dle smlouvy v pravidelných časových intervalech. Při pravidelné kontrole se zjišťuje, zda je dodrženo čerpání finančních prostředků a plnění časového plánu. Dále se zkoumá, zda jsou odstraněny vady a nedodělky, které byly zjištěny při předchozích kontrolních dnech (KD). Kontrola může také probíhat nepravidelně, a to namátkovým způsobem.

Jedná se o kontroly ve třech fázích realizace stavby. První tzv. preventivní kontrola se provádí před zahájením prací, v tuto chvíli se odhalí a odstraní chyby v projektové dokumentaci. Následuje průběžná kontrola, a to již během realizace, kdy TDS průběžně kontroluje dodržování stanovených technologických postupů u pracovníků zhotovitele. Pokud se zjistí nějaké vady a nedodělky, tak TDS provede fotodokumentaci a stanoví zhotoviteli termín, do kterého je nutno tyto nedostatky odstranit. Poslední fáze je tzv. převízková kontrola, ve které se provádí závěrečná kontrola před převízkou. Pokud předchozí kontroly probíhaly správně, pak by neměly být žádné vady nalezeny.

Kontroly probíhají s pomocí tzv. kontrolních listů (formulářů), jedná se o seznam jednotlivých kroků, které je nutno splnit během provádění stavby. Tyto požadavky jsou předem stanoveny za pomoci vyhlášek a norem, které jsou uvedeny ve smlouvě. [14]

KZP je důležitý dokument pro přípravu staveb, který specifikuje kontroly dílčích stavebních procesů i atesty, které budou předkládány při předání stavebního díla. Zpracovává ho stavbyvedoucí, a to v těsné návaznosti na technologický rozbor, z kterého se vypočítávají předběžné termíny kontrol. [6] [15]

TDS při výkonu kontrolní činnosti provádí tyto základní činnosti:

- seznámení s podklady pro zajištění stavby, zejména s projektovou dokumentací stavby, obsahem smlouvy o dílo a zejména s dokumentací ze stavebního úřadu, jeho opatřeními, rozhodnutími a podmínkami stavebního povolení
- seznámení s požadavky zadaných stavebníkem (objednatelem)
- zajištění poradenské, technické pomoci a odborných konzultací po dobu nejen přípravy, ale i realizace stavebních prací a účast na jednáních týkajících se stavebních prací
- dohled nad předem sjednanými podmínkami po celou dobu realizace stavebních prací
- zápis do stavebního deníku (protokolu o předání staveniště) při předání staveniště zhotoviteli stavby
- zabezpečení předání směrových bodů a pevných výškových bodů pro vytyčení stavby
- kontrola nad dodržováním technických předpisů, norem a technologických postupů zhotovitelem
- kontrola konstrukcí a částí díla, která budou nepřístupná či zakrytá při dalších postupech
- kontrola umístění stavby včetně nejen směrového a výškového vytyčení, ale i vytyčení hlavních směrů stavebních konstrukcí
- převzetí zrealizovaných prací
- plánování kontrolních dnů na stavbě, účast na kontrolních dnech a realizaci záznamů a související administrativní práce vyplývající z těchto jednání
- kontrola cenové správnosti, věcnosti, kompletnosti faktur a podkladů včetně souladu s uvedenými podmínkami ve smlouvě o dílo
- zajištění souladu zrealizované stavby s projektovou dokumentací (PD) a spolupráce s projektantem
- spolupráce při navrhování a provádění opatření k odstranění vad v PD s projektantem i zhotovitelem stavby
- účast při předepsaných zkouškách prováděných zhotovitelem, kontrola jejich výsledků a dokladů prokazujících kvalitu prováděných dodávek a prací (např. certifikáty, protokoly, atesty apod.)

- pravidelná kontrola souladu vedení stavebního deníku, která se u větších staveb provádí denně v ostatních případech jednou až dvakrát týdně. Zápisy zhotovitele společně se svým vyjádřením ve stavebním deníku potvrzuje TDS svým podpisem. Uvede souhlas či nesouhlas s pokračováním prací zhotovitelem, zapíše výsledek kontroly stavby či konstrukce do stavebního deníku. Kopii tohoto zápisu si zakládá až do dokončení a předání stavby
- projednává se stavebníkem (objednatelem) podstatné zápisy zhotovitele, které ovlivňují cenu díla, termíny provedení či rozsah prací
- kontrola dodržení termínů a postupů prací dle časového harmonogramu uvedených ve smlouvě o dílo
- pravidelná fotodokumentace prací prováděných na stavbě
- účast při kontrolních prohlídkách včetně závěrečné prohlídky stavby realizovaných stavebním úřadem
- spolupráce a účast na jednáních při odevzdání a převzetí díla či jeho součástí včetně přípravy díla
- kontrola odstranění nedodělků a vad odhalených při předávání díla v předem sjednaných termínech
- kontrola, zda je zhotovitelem vyklizeno staveniště v předem stanovených termínech
- spolupráce při zprovoznění stavby
- spolupráce se stavebníkem po dokončení stavby

Ve smlouvě se stavebníkem se dále uvádí povinnosti, které musí TDS při své práci dodržet:

- postupuje vždy odborně dle pokynů stavebníka, hájí jeho zájmy, se kterými jej předem stavebník seznámil a zdrží se jednání, které by mohlo ohrozit zájmy stavebníka přímo či nepřímo
- neprodleně oznámí všechny okolnosti během realizace stavby, jež mohou ovlivnit rozhodnutí stavebníka
- v případě nevhodných pokynů od stavebníka jej TDS na tuto skutečnost upozorní
- provádí výkon osobně nebo je zastoupen odborným zástupcem na základě plné moci

- veškeré záležitosti provádí dle písemných pokynů a podkladů od stavebníka
- předkládá stavebníkovi písemné zápisy z kontrolních dnů o zjištěných skutečnostech a o provedených postupech na stavbě
- činnost je vykonávána v souladu s uzavřenou smlouvou
- povinnost mlčenlivosti jej zavazuje k naprosté diskrétnosti a zachování tajemství státního či obchodního, přijde-li s ním během své činnosti do styku
- činnost je vykonávána vždy v souladu s ČKAIT
- pokud se povinnosti TDS ocitnou v rozporu s obchodními zájmy stavebníka, je povinen s ním tyto případy ihned řešit

1.3 Stavební deník

Jednoduché záznamy o stavbě se uvádí do stavebního deníku (dále jen SD). Tuto knihu vede zhotovitel stavby konkrétně pověřený stavbyvedoucí. Avšak denní záznamy může provádět i neautorizovaná osoba, která je jím pověřena.

Tento záznam se vede ode dne převzetí a předání staveniště, až do dne dokončení stavby, a to až po den, kdy byly odstraněny vady a nedodělky. Zaznamenávají se zde postupy prací, které byly vykonány v daném dni, nejpozději však následující den. Profese, které vykonávají vybrané činnosti na stavbě, své psaní do deníku potvrdí vždy svým razítkem a podpisem. Pokud se tyto osoby v průběhu výstavby vystřídají, tato povinnost platí pro každou z nich také. Do SD má oprávnění psát stavebník, stavbyvedoucí, stavební dozor, osoba, která provádí kontrolní prohlídku stavby. Dále osoba, která provádí zeměměřické práce, TDS, autorský dozor, koordinátor BOZP, autorizovaný inspektor a další osoby dle zvláštních právních předpisů. [1]

SD musí být řádně veden a označen, poté slouží případně jako důkaz při soudních sporech.

Po dokončení stavby je předán zhotovitelem stavebníkovi. Vlastník stavby je povinen dle SZ §154 odst. 1 písm. d) povinen uchovávat SD po dobu 10 let od vydání kolaudačního souhlasu, popř. od dokončení stavby, pokud se kolaudační souhlas nevyžaduje. [2]

1.4 Pasportizace stávajících objektů – inventarizační prohlídky

Pasportizace neboli zjednodušená dokumentace stavby se uskutečňuje před začátkem výstavby. Pasportizace obsahuje: “1. údaje o účelu a místu stavby, údaje o vlastnictví ke stavbě a k pozemkům, údaje z katastru nemovitostí, údaje o vydaných rozhodnutích; 2. technický popis stavby a jejích vybavení; 3. situační výkres a zjednodušené výkresy skutečného provedení stavby v rozsahu a v podrostech odpovídajících druhu a účelu stavby, popis způsobu užívání všech prostorů a místností.“. [7]

Zpracovává se proto, kdyby došlo během rekonstrukce ke škodě na těchto stávajících objektech, tak aby bylo možné prokázat či odmítnout případné nároky majitelů na uhrazení škod. Rozsah prováděných pasportů je před jejich zahájením odsouhlasen správcem stavby. Zhotovitel vypracuje protokol o pasportizaci, jehož přílohou je technická zpráva popisující stav objektů a zařízení včetně fotodokumentace. Na znamení souhlasu je tento protokol podepsán odpovědnými zástupci objednatele, správce stavby, zhotovitele a provozovatele.

Na závěr prací zhotovitel provede repasportizaci (TZ popisující stav objektů a zařízení včetně fotodokumentace), v původně schváleném rozsahu. Tyto protokoly budou včetně příloh předány správci stavby ve třech vyhotoveních v tištěné podobě a ve dvou digitálně na CD či DVD.

2. Vodojemy

„V současné době slouží distribuci vody v Praze 65 vodojemů, 48 čerpacích stanic a přibližně 3500 km vodovodních řadů.“ [8]

Vodojemy patří mezi zdravotní vodohospodářské stavby, které se na území České republiky začaly stavět už během počátku 20. století. Tyto vodojemy dodnes plní svou funkci. Jedná se o nádrže, které jsou rozdílné nejen svým tvarem, konstrukcí, ale i umístěním.

Hlavní dvě skupiny vodojemů, které rozlišujeme dle tvaru a konstrukce jsou zemní vodojemy a nadzemní vodojemy.

Zemní vodojemy jsou takové vodojemy, které mají dno umístěno pod úrovní či na úrovni terénu a jejichž akumulční nádrže jsou z části či celkově zasypány zeminou. Využívají tak izolační schopnost okolní zeminy jako tepelnou izolaci. Tyto vodojemy jsou tvořeny akumulčními nádržemi a přidruženou manipulační (armaturní) komorou, případně čerpací stanicí (např. VDJ Hrdlořezy nebo VDJ Flora). Jedná se o železobetonové monolitické nebo prefabrikované vodojemy válcového či pravoúhlého tvaru a trubní vodojemy.

Nadzemní vodojemy jsou takové vodojemy, které mají dno akumulční nádrže na povrchu terénu a nemají akumulční nádrže nikterak zasypány zeminou. Dále sem řadíme věžové vodojemy železobetonové či s ocelovými nádržemi. [9]

Akumulční nádrže se dělí podle normy ČSN 75 0905 Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží, a to dle účelu nádrže na kapaliny do tří skupin (A, B a C).

Podrobný popis jednotlivých skupin nádrží na vodu:

„A – nádrže na kapaliny s látkami ohrožujícími jakost nebo zdravotní nezávadnost povrchových a podzemních vod, dále nádrže, jejichž vnější stěny, popř. dno jsou trvale viditelné a nádrže věžových vodojemů,

B – vodojemy, mimo věžových, a ostatní nádrže na pitnou nebo upravenou vodu,

C – velké nádrže na stokové síti, nádrže čistíren odpadních vod, žumpy a ostatní nádrže.“ [9] Vodojemů se týkají pouze první dvě výše uvedené skupiny.

Vodojemy mají hned několik funkcí, mezi které se řadí vyrovnávací (vyrovnání rozdílů mezi rovnoměrným přítokem ze zdroje a nerovnoměrným odběrem spotřebiče, a to i během odběrových špiček), tlaková (zajištění potřebného hydrodynamického a hydrostatického tlaku ve spotřebiči), rezervní funkce (vytvoření rezervy pro případné přerušení dodávky vody) a protipožární zabezpečení spotřebiče.

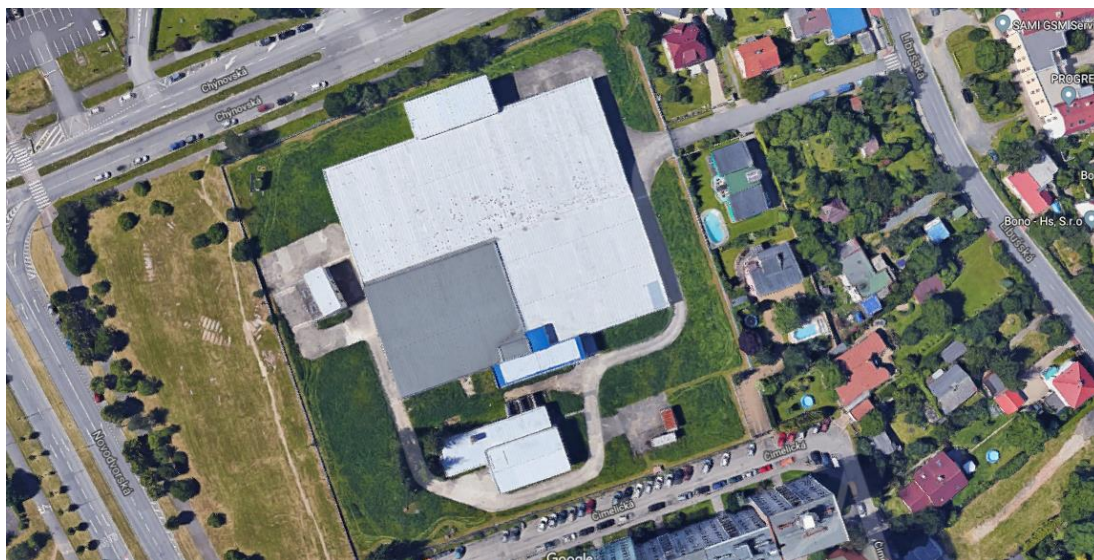
3. Příklad rekonstrukce vodojemu Lhotka

Konkrétní příklad rekonstrukce popíší na stávajícím vodojemu Lhotka, který se nachází v blízkosti ulic Chýnovská a Libušská na Praze 4 (Obr. 1) [10], jehož majitelem je hlavní město Praha zastoupený Pražskou vodohospodářskou společností (PVS a.s.) a je ve správě Pražských vodovodů a kanalizací (PVK a.s.).

Jedná se o nadzemní a neobsypaný vodojem, který je tvořen čtyřmi akumulacími komorami a dvěma přilehlými armaturními (manipulačními) komorami. Jedna manipulační komora je vždy společná pro dvojici nádrží. Tento čtyřkomorový vodojem, o objemu $4 \times 6\,000 \text{ m}^3$, slouží k zásobování pitnou vodou oblastí Modřany, Jesenice, Novodvorská a mimo jiné VDJ Kamýk.

Areál vodojemu byl vystaven postupně – komory č. 1 a 2 s přilehlou manipulační komorou byly vybudovány v první polovině šedesátých let. Zbývající část byla dostavěna v první polovině sedmdesátých let minulého století.

Akumulační komora č. 1 je již po rekonstrukci, která proběhla v roce 2006. Komora č. 2 bude rekonstruována společně s přilehlou manipulační komorou v budoucnu.



Obr. 1: Umístění objektu na mapě zdroj: www.google.cz/maps

Na následujícím upraveném výstřižku (Obr. 2) [11] z mapy je zobrazeno schéma rozdělení vodojemu na jednotlivé části a jejich rozmístění – dvě manipulační komory (MK) a čtyři akumulční komory (AK).



Obr. 2: Schéma vodojemu Lhotka zdroj: www.google.cz/maps

U řešeného objektu se jedná o kompletní rekonstrukci akumulčních komor č. 3 a 4, kdy byla odstraněna původní stropní konstrukce nad oběma komorami včetně tepelné izolace a plechové krytiny a následně byla nahrazena novou železobetonovou monolitickou stropní konstrukcí včetně nové hydroizolační skladby. Původní vstupy do jednotlivých komor, které sloužily pro čištění prostor, byly při rekonstrukci nahrazeny samostatnými přístupy z nového vstupního nástavce v úrovni střechy manipulačních komor.

Vnitřní stěny komor byly opraveny celoplošnou sanací a na vnějším plášti byla ponechána stávající přízdívka z tvárnice. Proběhla celoplošná oprava fasády těchto komor. Dno komor bylo přibetonováno a sloupy byly zesíleny obetonováním. Dále byly vyměněny trubní rozvody pro přívod, odběr, bezpečností přeliv a výpusť za nové potrubí z nerezové oceli. Nová nerezová potrubí byla napojena v manipulační komoře na původní trubní rozvody na stávající příruby. Nové potrubí a armatury byly navrženy dle zásad ČSN 75 5301 Vodárenské čerpací stanice a byly řádně popsány. Rovněž byla provedena rekonstrukce vzduchotechnického zařízení pro dýchání komor a současně byla do nového vstupního nástavce provedena kompletní nová elektrostavební instalace, zásuvková skříň, sledovací systém napojený na centrální dispečink PVK a.s. a poplachový zabezpečovací a tísňový systém (PZTS).

Vzduchotechnické zařízení má za úkol zajistit přívod a odvod vzduchu do a z komory vodojemu při zvýšení či poklesu hladiny vody. Na vzduchotechnické potrubí z každé komory bylo osazeno filtrační zařízení spolu s vyměnitelným prachovým filtrem.

Na nových střešních konstrukcích komor a vstupním objektu byl proveden nový hromosvod a záchytný systém.

3.1 Konstrukční a materiálové řešení

Jedná se o původní konstrukci, jejíž základem je železobetonová monolitická vana. Z vnější strany obvodových stěn akumulární komory je provedena stěna z lehčeného betonu a plynosilikátových tvárníc. Vnitřní sloupy, včetně roznášecích patek jsou železobetonové. Na původní sloupy dříve navazoval trámový prefabrikovaný strop z panelů uložených na tyto trámy. Ve střešní skladbě se nacházel Lignopor, asfaltové lepenky a asfaltové pásy. Střešní krytina a klempířské prvky byly provedeny z pozinkovaného plechu. Ve stávajícím objektu dno tvoří monolitický beton stejně jako ve skladbě střešní konstrukce. Hydroizolace zde byla řešena použitím asfaltových pásů. Přístup do jednotlivých komor vodojemu byl zajištěn prostřednictvím zabezpečených ocelových dveří. Přístup k těmto vstupům byl zajištěn nejen po betonových, ale i po ocelových manipulačních lávkách. Mezi jednotlivými komorami se nachází revizní chodby.

V rámci rekonstrukce vodojemu bylo provedeno obetonování stávajících sloupů vyztuženým betonem odolným vůči karbonataci a navržení hlavic u sloupů. Celková rekonstrukce stropní konstrukce je provedena z mrazuvzdorného betonu. Celoplošná sanace stěn se prováděla sanačními maltami (Betosan), které byly před samotnou aplikací schváleny provozovatelem vodovodní sítě v Praze (PVK a.s.). Tyto sanační materiály jsou schváleny pro trvalý styk s pitnou vodou. Po odhalení nesoudržných míst na vnitřní železobetonové konstrukci byly zjištěny velké úbytky betonářské výztuže, které v některých případech musely být doplněny novými pruty a všechna odhalená výztuž řádně očištěna a ošetřena předepsaným nátěrem. Na nových plochách byly provedeny odtrhové zkoušky před a po aplikaci sanačních malt. Po provedení již zmíněných celoplošných sanačních prací, obetonování sloupů a nové střešní železobetonové konstrukce bylo provedeno nové nabetonování dna obou komor včetně vyztužení armovací ocelí. V rámci rekonstrukce byl předělaný vstup do

vodojemu, popis viz strana 22. Na nosnou střešní železobetonovou konstrukci byla navržena nová skladba, jejíž součástí je tepelná izolace z pěnového skla od výrobce FOAMGLAS. Pro aplikaci této tepelné izolace je nutno dodržet technologický postup daný výrobcem a kontrolovat technologickou kázeň při aplikaci této tepelné izolace (dobré teplotní klimatické podmínky, sucho a okamžitá ochrana před deštěm). Střešní krytina je provedena z modifikovaných asfaltových pásů. Pro sanaci stěn akumulčních nádrží byl použit standardní, adhezí kotvený sanační ucelený systém. Pro sanaci fasády byl zvolen omítkový sanační systém, paropropustný a voděodolný nátěr. Byly provedeny nové klempířské konstrukce na atice z titanizinkového plechu. Komunikační lávky jsou z kompozitního materiálu odolného vůči korozi na bázi polyesterové pryskyřice a skelného vlákna. Vnitřní zábradlí je z nerezového materiálu (nutné schválení pro styk s pitnou vodou) a dveře u vstupu do nádrží jsou z korozi-vzdorné oceli.

Veškeré přístupy, poklopy a mřížky jsou opatřeny certifikovanými mřížemi a opatřeny elektronicky zabezpečovacím systémem. Bližší informace nejsou záměrně uveřejněny z důvodu, že se zabezpečení vodárenských zařízení provádí v utajovaném režimu.

Veškeré konstrukce byly navrženy v souladu s normovými hodnotami tak, aby účinky zatížení a nepříznivé vlivy prostředí, kterým je vodojem vystaven během výstavby a užívání při řádně prováděné běžné údržbě, nemohly trvale či dočasně ohrozit provozuschopnost stavby jako celku.

Materiály v přímém styku s vodou nebo v místech, kde hrozí úkapy do upravené vody musí mít atest pro styk s pitnou vodou dle vyhlášky MZ č. 409/ 2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

3.2 Specifika pro práci TDS u rekonstrukcí vodojemů

Vzhledem k tomu, že se technický dozor stavebníka vyskytuje na různých typech staveb, platí pro něj stejné povinnosti, oprávnění i pracovní náplň na všech stavbách, viz kapitola 1 této bakalářské práce. V případě specializace se kontrolní činnosti specifikují dle požadavků v závislosti na normách či technických předpisech pro daný druh konstrukce. Dále vše závisí na konkrétní stavbě a požadavcích, které jsou předem domluveny se stavebníkem (objednatel) a uvedeny ve smlouvě o dílo.

Jediným nicméně velmi důležitým speciálním požadavkem pro práci na rekonstrukcích vodojemů, což jsou zdravotně hospodářské stavby, je, aby měl TDS platný zdravotní průkaz a byl řádně proškolen z hygienického minima.

Každá rekonstrukce či stavba vodojemu má svá specifika, a proto se v následujícím oddílu věnuji konkrétnímu příkladu na rekonstrukci vodojemu.

3.1 Pracovní náplň TDS při rekonstrukci vodojemu Lhotka

TDS na této stavbě pravidelně prováděl níže uváděné činnosti:

- provedl vizuální kontrolu dokumentace pro stavební práce na všech objektech
- provedl pasportizaci okolních objektů včetně veřejné příjezdové komunikace od ulice Libušská navazující na areál
- organizoval minimálně jedenkrát týdně pravidelné KD, pořizoval zápis, jehož součástí byla prezenční listina všech zúčastněných
- pořizoval fotodokumentaci průběhu výstavby
- prováděl pravidelné zápisy do SD
- odsouhlasil a kontroloval jednotlivé činnosti dle předaných technologických postupů a kontrolních zkušebních plánů (KZP)
- přebíral veškeré zakrývané konstrukce (např. výztuž)
- odsouhlasoval měsíční fakturaci na jejíž základě mohl zhotovitel fakturovat
- odsouhlasoval případné méněpráce nebo vícepráce včetně tvorby změnových listů pro objednatele
- spolupracoval s AD, s provozovatelem PVK a.s. a s koordinátorem BOZP

- společně s projektantem schválil zhotoviteli veškeré předložené technické pracovní postupy a kontrolní zkušební plány (KZP) k jednotlivým činnostem
- kontroloval dodržování TP při provádění bouracích prací u střešní konstrukce včetně její skladby
- kontroloval, zda byl veškerý odpad z původní střechy řádně roztríděn na plech, polystyren, asfaltovou lepenku a betonové panely a zlikvidován dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.
- kontroloval, zda byly staticky zajištěny stávající sloupy tak, aby nedošlo k jejich vychýlení ze svislé osy a uvolnění z loženého kalichu patek
- před sanačními pracemi bylo na všech stěnách provedeno trasírování a na jeho základě byly určeny místa k samotné sanaci
- následně zkontroloval veškerá místa u všech stávajících konstrukcí, na kterých byla zjištěna nesoudržnost jednotlivých vrstev a odhalená výztuž
- kontroloval provedení sanačních prací a nutné dodržení atestu na styk s pitnou vodou dle vyhlášky č. 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody, která byla znovelizována
- na základě požadavků na hladkost povrchu od provozovatele bylo třeba navrhnout a následně zkontrolovat, zda byla dodržena zrnitost u betonu
- kontroloval provádění zkoušek betonu, které předepisuje ČSN EN 206-1 a výsledky zkoušek (zkouška sednutím, zkouška vebe, stupeň zhutnitelnosti, zkouška rozlitím) a výsledné vlastnosti betonu (objemová hmotnost, vodní součinitel, obsah cementu, obsah vzduchu, obsah chloridů) a provádění betonářských prací
- kontroloval výztuž, krytí výztuže dle PD a požadoval vyhodnocení zkoušek svarů

- kontroloval dodržení prostupů pro potrubí u betonáže a následné dodržení dilatace, která eliminuje vlivy sedání potrubí či objektů a zajišťuje vodotěsnost a vzduchotěsnost prostupů.
- kontroloval dodržování dilatací dle PD
- kontroloval dodržování technologických postupů (TP) (v létě ošetřování nových ŽB konstrukcí geotextilií, která se vlhčí kropením a v zimě se nové ŽB konstrukce musí zakrýt)
- kontroloval odbedňování v souladu s TP
- odsouhlasil vzorovou plochu pro provedení odtrhové zkoušky na přilnavost, následně ji zkontroloval a porovnal výsledky s předepsanými hodnotami
- kontroloval dodržování TP u pěnového skla, které se nesmí pokládat za deště a nesmí nikterak navlhnout
- kontroloval dodržování TP u asfaltových pasů
- kontroloval provedení oplechování atiky – klempířských prvků
- kontroloval provedení uzemnění, hromosvodů, elektro rozvodů a elektro zařízení, u kterých je nutné provedení revize dle norem a předpisů
- byl u výměny technologií, kde se prováděla výměna železných rour za nerezové a následně se napojovali v AK a požadoval vyhodnocení jiskrových zkoušek izolace nerezového potrubí
- kontroloval provedení zateplovacího pláště, a to zejména kotvení jednotlivých desek

Po převzetí stavby vodojemu si provozovatel (PVK, a. s.) následně komory vyčistí a vydezinfikuje (tato činnost se provádí minimálně 1x ročně při běžném provozu), napustí a následně provede zkoušku vodotěsnosti, kde se ověřuje vodotěsnost dna, stěn a prostupů u nádrží vodojemu dle ČSN 75 0905 Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží. Po provedené zkoušce vodotěsnosti budou odebrány vzorky vody a provede se rozbor pitné vody akreditovanou laboratoří (PVK a. s. si ověřuje kvalitu vody vlastní laboratoří). Na základě kladného protokolu se uvede vodojem do provozu na stávající vodovodní síť.

3.3 Ztížené podmínky práce u rekonstrukce vodojemů

Během rekonstrukce a práce uvnitř vodojemu se pracovníci potýkají s horšími pracovními podmínkami. Zejména se jednalo o chybějící denní osvětlení vnitřních prostorů, které se v tomto případě nahradilo pomocí umělého osvětlení. Vyjma doby, kdy byl stržen starý strop a nahrazen novým. Dalším problémem bylo relativně chladné a vlhké pracovní prostředí, jelikož se teplota uvnitř vodojemu pohybovala kolem 5 °C a vlhkost byla naměřena okolo 90 %. Z tohoto důvodu byly zavedeny častější přestávky během práce. V souvislosti se stabilní teplotou a vlhkostí se mohly provádět práce i v zimním období. Vzhledem k tomu, že se jednalo o uzavřený prostor bylo nezbytné, aby na této rekonstrukci pracovali pouze lidé, kteří netrpí klaustrofobií. S ohledem na stávající vnější rozvody vodovodní sítě, bylo potřeba pečlivě naplánovat a následně vypočíst základ pod věžový jeřáb a jeho umístění. Veškeré použité materiály ve vodojemech musely splňovat atesty pro trvalý styk s pitnou vodou.

3.4 Fotodokumentace z provádění a kontroly rekonstrukce

3.4.1 Původní stav – střecha a fasáda

Obr. 3 zobrazuje, v jakém stavu byla původní horní vrstva střešního pláště. Na zvrásněném plechu jsou viditelné dlouhodobé kaluže vody. K výraznému zdeformování (zvrásnění) krytiny došlo především z důvodu špatně ukotvené plechové krytiny, která se při nárazech silných větrů odchlípla či byla jinak zdeformována. Další možnou příčinou mohly být prudké teplotní změny, kdy se během letních dnů střecha potýkala s vysokými teplotami od slunce, zatímco vnitřní vlhkost a teplota od vody skladbu ochlazovala. Vlhkost v AK se celoročně pohybuje okolo 90 % a teplota okolo 5 °C.



Obr. 3: Zdeformovaná původní střešní krytina zdroj: vlastní fotografie

Obr. 4 ukazuje, jak vypadala část fasádní stěny původně. Lze si povšimnout poničeného obvodového pláště – odfouklé omítky. Hlavní příčinou je zatékání vody do konstrukce z důsledku špatně zvolené střešní skladby a poničeného střešního pláště. Otvor v konstrukci je důsledkem provedení sondy, kterou se zjistil aktuální stav původní konstrukce obvodového pláště.



Obr. 4: Původní stav poničené fasády zdroj: vlastní fotografie

3.4.2 Původní stav – vnitřní prostory

Obr. 5 znázorňuje původní stav v manipulační komoře. Zde si lze všimnout původního zrezivělé potrubí a armatur, které propojují MK s AK. Také je vidět betonové kvádry, které slouží jako podepření potrubí tak, aby roury držely v požadované poloze a nikterak nedocházelo ke kolizím.



Obr. 5: Pohled do manipulační komory zdroj: vlastní fotografie

Obr. 6 ukazuje pohled do akumulční komory. Nejprve byl celý povrch pomocí tlakové vody opláchnut, následně bylo provedené tzv. trasírování po všech plochách stávajících konstrukcí. Na obrázku je pracovník, který postupně odbourává beton u vytipovaných míst. Tím se odhalila zkorodovaná výztuž na obvodových stěnách. Na horní části snímku je vidět původní strop. Jednalo se o prefabrikované ŽB panely, které byly uloženy na trámy. Je zde také patrné řešení absence světla, kdy bylo použito umělé osvětlení lokálních částí uvnitř AK.



Obr. 6: Pohled do akumulční komory zdroj: vlastní fotografie

3.4.3 Sanace – odkrytí zdegradované výztuže

Obr. 7 ukazuje, jak byla na vytipovaných místech pomocí otryskání odstraněna zdegradovaná krycí betonová vrstva výztuže a tím byla také odhalena výztuž jednotlivých prvků. Odhalením se zjistilo, že se výztuž potýká na mnoha místech s nadměrným korozním úbytkem.



Obr. 7: Přidaná a zaktivovaná výztuž zdroj: vlastní fotografie



Obr. 8: Odkrytá výztuž stěny zdroj: vlastní fotografie

Obr. 8 představuje místo, které se s tímto problémem potýká. V tomto případě bylo nutné doložit a zaktivovat novou výztuž, a to na základě statického posudku.

Následovalo kvalitní očištění celého povrchu zasažené výztuže korozí pomocí reprofilace, tím bylo dosaženo hladkých ploch bez ostrých výstupků. Následně byl proveden adhezní můstek a ochranný nátěr v podobě antikorozi ochrany odhalené výztuže. Sekundární ochranou byla celoplošná povrchová úprava správkovou maltou, která byla provedena strojně.

3.4.4 Vzorové plochy

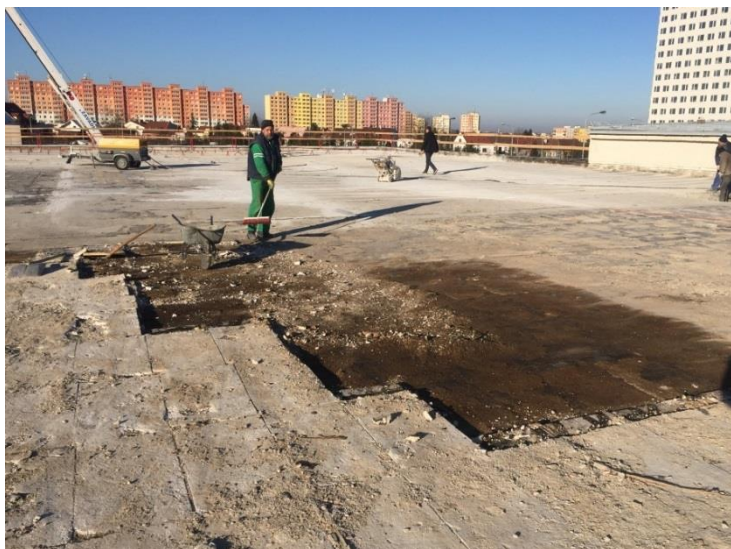
Během a po provádění sekundární povrchové úpravy (stěrky) sanačních prací prováděl zhotovitel současně s trasírováním povrchu odtrhové zkoušky na přílnavost. Obr. 9 tyto vzorové plochy u stěn znázorňuje.



Obr. 9: Vzorové plochy zdroj: vlastní fotografie

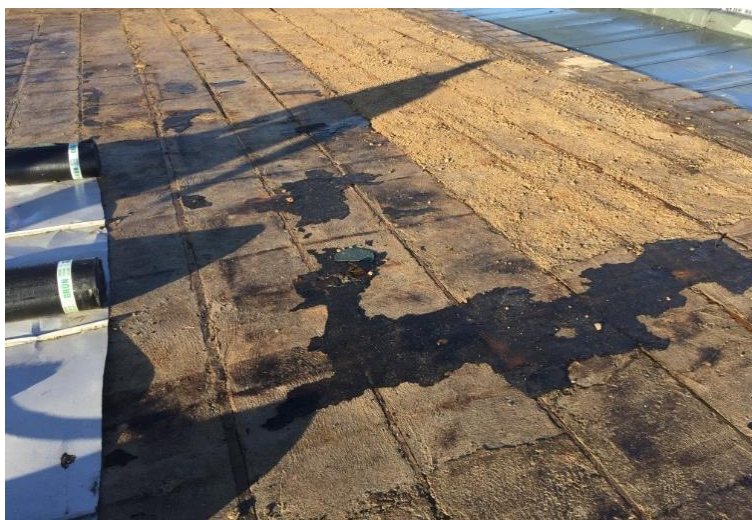
3.4.5 Bourací práce střešní konstrukce – izolant

Obr. 10 vyobrazuje první fáze bouracích prací střešní krytiny, kdy pracovníci pomocí ručního nářadí a bouracích kladiv odstraňují izolační polystyren, asfaltovou lepenku a asfaltové pásy.



Obr. 10: Odstraňování izolantu zdroj: vlastní fotografie

Obr. 11 ukazuje odstraňování jednotlivých vrstev původní střešní skladby – asfaltové pásy a polystyren. Je zřejmé, že některé asfaltové pásy byly nedůkladně odstraněné, a to v podobě map, které na konstrukci zůstaly.



Obr. 11: Zbytky z asfaltových pásů zdroj: vlastní fotografie

3.4.6 Bourací práce – železobetonová konstrukce

Obr. 12 ukazuje, jak byla zajištěna stabilita ŽB sloupů uvnitř objektu pomocí podpěr, a to proto, aby nedošlo k vychýlení sloupů z jejich os.



Obr. 12: Zajištění stability u stávajících sloupů zdroj: vlastní fotografie

Obr. 13 zobrazuje již uvolněné prefabrikované stropní panely, které byly následně odstraněny z trámů mimo objekt.



Obr. 13: Demontáž prefabrikovaných stropních panelů zdroj: vlastní fotografie

3.4.7 Uložení likvidovaného materiálu na stavbě

Obr. 14 představuje část zařízení staveniště, a to v první fázi bouracích prací. Na lešení je vidět roura na suš, která odvádí likvidovaný materiál do přistaveného kontejneru. Dále se zde nachází roztříděné hromady materiálu (asfaltové pásy, pozinkovaný plech a dřevo), které jsou již připravené k likvidaci dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů. Na objektu si lze také všimnout speciálních ocelových dveří, které slouží jako přístup do manipulační komory.



Obr. 14: Uložení likvidovaného materiálu na stavbě 1 zdroj: vlastní fotografie

Obr. 15 ukazuje, že se jedná o stejný pohled na zařízení staveniště jako na předchozí fotografii. Tentokrát jde o další fázi bouracích prací – odstranění nosné konstrukce. Zde jsou zobrazeny poničené prefabrikované železobetonové panely, které byly sundány pomocí jeřábu na zpevněnou plochu podél akumulární komory č. 3 a následně budou odvezeny a zlikvidovány.



Obr. 15: Uložení likvidovaného materiálu na stavbě 2 zdroj: vlastní fotografie

3.4.8 Bednění sloupů vč. betonáže

Obr.16 zachycuje postup při betonáži sloupu. Na vzdálených sloupech je vidět, jak vypadaly původní sloupy. Jednalo se o sloupy čtvercového půdorysu. Vzhledem k tomu, že tyto sloupy byly předmětem rekonstrukce, byly následně změněny dle statických výpočtů na sloupy kruhového půdorysu o větším průměru. Na bližším sloupu je vidět přivařený válcový armaturní koš a na sloupech v popředí je již nasazené bednění. Jedná se o bednění, které je především ze silnostěnné lepenky. Bednění u předního sloupu je z důvodu stability více zpevněno, a to z toho důvodu, aby se při nalití betonu bednění neposunulo ze své osy.



Obr. 16: Postup při bednění sloupů zdroj: vlastní fotografie

Obr. 17 představuje pohled do bednění sloupu, ve kterém je možné spatřit původní sloup a také nové vyztužení prvku včetně distančních podložek. Tyto podložky slouží k dodržení velikosti krycí vrstvy.



Obr. 17: Detail – pohled do bednění sloupu zdroj: vlastní fotografie

Po dosažení požadované únosnosti u vybetonovaných sloupů se na sloupy nasadí stropní bednění, v němž je počítáno s prostupem sloupu do stropní konstrukce. Obr. 18 ukazuje bednění pro hlavici u sloupu, která slouží k tomu, aby nedošlo k protlačení sloupu do stropní desky.



Obr. 18: Bednění pro hlavici sloupu zdroj: vlastní fotografie

3.4.9 Bednění stropní konstrukce

Obr. 19 znázorňuje postupnou montáž stropního bednění nad AK, včetně již zmíněných prostupů sloupů do bednění.



Obr. 19: Montáž bednění stropu zdroj: vlastní fotografie

Obr. 20 poukazuje na nutné dodržování dostatečného podstojkování u montáže bednění, jinak hrozí kolaps.



Obr. 20: Stojky pod bedněním zdroj: vlastní fotografie

3.4.10 Betonáž stropu

Obr. 21 znázorňuje rozdělení plochy stropu na čtyři menší části ještě před samotnou betonáží. Toto bylo nutné udělat, aby nedošlo k velkým změnám vlastností betonu od smršťování a dotvarování. Po vyztužení bylo zapotřebí dbát na to, aby pracovníci příliš nechodili po armatuře, a to z toho důvodu, aby nebyla poškozena KARI síť.



Obr. 21: Rozdělení ploch pro betonáž zdroj: vlastní fotografie

Obr. 22 ukazuje, jak bylo postupováno u betonování nové stropní železobetonové konstrukce, které probíhalo úhlopříčně. Dále je na obrázku vidět, jak pracovník opravuje zdeformovanou KARI síť.



Obr. 22: Postup betonáže u stropní desky zdroj: vlastní fotografie

Obr. 23 odhaluje detail pracovní spáry u betonování stropu. Na obrázku si lze také všimnout liniových distančních podložek, které slouží k dodržení minimálního krytí betonu. Vzhledem k tomu, že betonáž probíhala v letních měsících, bylo zapotřebí se o čerstvý beton starat. Proto se po dobetonování beton zakryl geotextilií a následně ho pracovníci museli kropit tak, aby nedošlo k nadměrnému vypařování vody, které by způsobilo smršťování betonu.



Obr. 23: Pracovní spára při betonáži stropu zdroj: vlastní fotografie

3.4.11 Betonáž podlahy

Obr. 24 zachycuje vnitřní prostor akumulční komory ve fázi betonáže podlahy. Jak si lze všimnout, tak je již podlaha vyztužena jednotlivými pruty, které jsou vypořádány liniovými distančními podložkami tak, aby byla dodržena krycí vrstva. U sloupu je vidět hadice na beton, která je z důvodu možného poškození, o ostrou hranu hlavice sloupu, vybavena chráničkou.



Obr. 24: Betonáž dna vodojemu zdroj: vlastní fotografie

3.4.12 Pokládka izolace

Obr. 25 a Obr. 26 dokumentují, jak se pomocí tavících kotlíků z válců tuhého asfaltu stává tekutý horký asfalt.

Tuhý asfalt je následně rozdělen na menší kousky, které se vloží do ocelových tavících kotlíků. V kotlících se asfalt zahřeje na cca 150-180 °C a tím vznikne lité horký asfalt. Ten je nalit do speciální nerezové konve a následně využit při pokládce desek pěnového skla nejen pro přilnutí k podkladu a spojení jednotlivých desek, ale i k přitavení asfaltových pásů k izolaci.



Obr. 25: Tuhý asfalt ve válci zdroj: vlastní fotografie



Obr. 26: Tavící kotlíky s hořákovou sestavou zdroj: vlastní fotografie

Obr. 27 zachycuje ukládání jednotlivých desek izolace z pěnového skla do vrstvy litého asfaltu. Aby tento tepelný izolant plnil svou funkci, je zapotřebí, aby pokládka probíhala za suchého počasí.



Obr. 27: Pokládání pěnového skla zdroj: vlastní fotografie

Obr. 28 ukazuje, jak je přichycován asfaltový pás k pěnovému sklu pomocí vrstvy litého asfaltu. K tomuto kroku dochází co nejkratším časovém intervalu, a to z toho důvodu, aby pěnové sklo nedošlo k výraznému kontaktu s vodou.



Obr. 28: Pokládka asfaltového pásu zdroj: vlastní fotografie

3.4.13 Ostatní

Obr. 29 zachycuje panely, pod nimiž se nachází stávající potrubí, ve kterých jsou vedeny inženýrské sítě, které by tlak od zatížení jeřábem nemusely unést. Z tohoto důvodu byla vytvořena zpevněná plocha pod jeřáb, aby veškeré zatížení bylo rozneseno na větší ploše a nedošlo k znehodnocení potrubí, které se nachází pod touto plochou.



Obr. 29: Zpevněná plocha pod jeřáb zdroj: vlastní fotografie

3.4.14 Manipulační komora – potrubí

Obr. 30 zobrazuje, jakým způsobem je armaturní potrubí, které propojuje manipulační komoru s komorou akumulací, odsekáváno ze stěny pomocí bouracího kladiva.



Obr. 30: Vysekané armaturní potrubí zdroj: vlastní fotografie

Obr. 31 ukazuje část původního zrezivělé potrubí. Vzhledem k tomu, v jakém stavu byl vnitřek potrubí, bylo nutné zajistit potrubí a armatury z nerez.



Obr. 31: Pohled do původního potrubí zdroj: vlastní fotografie

Obr. 32 znázorňuje detail, jakým způsobem byly osazovány nové rozvody potrubí, které v případě prostupu otvorem ve zdi do betonových nádrží musí mít pro zajištění těsnosti okolo sebe těsnicí řetězy. Těsnost řetězů je zajištěna postupným dotahováním šroubů.



Obr. 32: Těsnicí řetězy na potrubí zdroj: vlastní fotografie

Obr. 33 představuje alternativu pro utěsnění otvorů, jak kolem potrubí či jiných původních otvorů (bývalý vstup do akumulční komory), které se provádí zabetonováním včetně použitím aplikace bobtnajících pásků po celém obvodu tohoto prostupu. Aplikace je provedena jak u vnitřního, tak i vnějšího pásu.



Obr. 33: Bobtnající pásky zdroj: vlastní fotografie

Obr. 34 ukazuje zrekonstruovanou armaturní komoru, kde bylo původní potrubí až po přírubu nahrazeno rourami z nerezové oceli, které splňují požadavek pro trvalý styk s pitnou vodou. Zbytek potrubí bude obnoven při další rekonstrukci. Na obrázku si lze dále povšimnout nových ocelových manipulačních lávek.



Obr. 34: Zrekonstruovaná MK zdroj: vlastní fotografie

3.4.15 Vnější fasáda

Obr. 35 ukazuje již probíhající opravy na fasádě. Pomocí trasírování byl zjištěn stav konstrukce. Odfouknuté části omítky se odstranily a nerovnosti na vnějším líci konstrukce se zarovnal. V těchto dnech probíhá zateplování objektu a dokončují se fasádní úpravy.



Obr. 35: Odstraňování odfouknuté omítky zdroj: vlastní fotografie

ZÁVĚR

Během mé odborné praxe jsem byla osobně přítomna na kontrolních dnech u rekonstrukcí několika vodojemů. Vodojemy, které byly vystavěné na přelomu 60. – 70. let, byly v horším technickém stavu než mnou navštívené starší vodojemy – prvorepublikové. Největší podíl na tomto technickém stavu měly použité materiály, které byly na prvorepublikových vodojemech kvalitnější ale svou roli zde sehrála i vyšší kvalifikační úroveň pracovníků stavby. Dalším dopadem na novější vodojemy byly zřejmě i požadavky v normách na krycí vrstvy zejména u prefabrikovaných prvků, které byly v období první republiky mnohem přísnější. Z výše uvedených důvodů je nezbytné provádět rozsáhlé rekonstrukce těchto staveb, kdy jsou původní stavební prvky a zařízení vyměněny za nové z kvalitnějších materiálů, které musí navíc ještě splňovat přísné hygienické normy.

Vzhledem ke skutečnosti, že každý vodojem je originální, tak je při rekonstrukci těchto staveb nutné přistupovat ke každému vodojemu individuálně. Každá stavba je specifická svým tvarem či použitými materiály, a proto je nezbytné se u rekonstrukce zaměřit na dané problémy a nedostatky každé jednotlivé stavby. U vodojemů bývá nezbytná rekonstrukce zejména střešních pláštěů, fasádních úprav, sanování vnitřních prostor ale také výměna trubních rozvodů.

Tab. 1 shrnuje veškeré ztížené podmínky, se kterými se technický dozor investora při rekonstrukci na vodojemu Lhotka potýkal. Na rozdíl od práce na běžných stavbách musel TDS řešit následující specifika:

Rozdílné specifika	Dopad na TDS
chybějící vnitřní denní osvětlení	práce uvnitř VDJ jen pod umělým osvětlením
vysoká vlhkost	nutnost vybavení vhodným pracovním oděvem
rozdílné teploty interiér vodojemu (nízké teploty) a exteriér v létě	nutnost vybavení vhodným pracovním oděvem, který splňuje tepelně izolační vlastnosti
uzavřené prostory uvnitř VDJ	možné projevy klaustrofobie
speciální materiálové a technického řešení	kontrola použití materiálů, aby splňovaly atest pro trvalý styk s pitnou vodou a přísné dodržování norem týkajících se vodojemů

Tab. 1: Souhrn specifík TDS u práce na vodojemu zdroj: vlastní tvorba

Specifika, které uvádím měly za následek několika procentní zvýšení nákladů na hodnocení TDS. Vzhledem k tomu, že jsem neměla možnost nahlédnout do

dokumentace s náklady na rekonstrukci, proto nemohu poskytnout konkrétní procentní finanční vyjádření.

S ohledem na skutečnost, že u vodojemů se jedná vždy o veřejnou zakázku, je nezbytné, aby byl na stavbě vždy přítomen technický dozor stavebníka. TDS komunikuje a spolupracuje operativně s projektantem, autorským dozorem, koordinátorem BOZP, stavebníkem (objednatelem) a v některých případech i s provozovatelem.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. PATER, Jindřich. *Dokumentace staveb: A 3.19 : metodická pomůcka k činnosti autorizovaných osob*. Praha: pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydává Informační centrum ČKAIT, 2016, 64 s. ISBN 978-80-87438-71-8.
2. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: *183/2006 Sb.. ČESKÁ REPUBLIKA*, 2006.
3. *Ministerstvo pro místní rozvoj ČR: Výkon technického dozoru stavebníka (§ 152 odst. 4 stavebního zákona)* [online]. 2018 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: https://www.mmr.cz/getmedia/7df3860c-8922-46a3-bfb2-f7c50a5aa0ae/152_TDI.pdf
4. SVOBODA, Pavel a kol. *Dozor a kontrola na stavbě: Kompletní zpracování problematiky stavebního dozoru podle jednotlivých etap výstavby včetně vzorů, postupů a předpisů na pozemních stavbách, Základní dílo září 2008*. Praha: Verlag Dashöfer. ISSN 1803-3571.
5. ROUNDS, Jerald L. and Robert O. SEGNER. *Construction supervision*. Hoboken, N.J.: Wiley, 2011, 464 s. ISBN 9780470614969.
6. JARSKÝ, Čeněk. *Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb*. Kralupy nad Vltavou: Contec, 2000, 222 s. ISBN 80-238-5384-8.
7. BENDÁKOVÁ, Lenka. *Kontrolujeme provádění staveb*. Praha: ČKAIT, 2010, 200 s. Stavební kniha. ISBN 978-80-87093-93-1.
8. *Pražská vodohospodářská společnost a. s.: Historie vodárenství* [online]. [cit. 2018-05-14]. Dostupné z: <http://www.pvs.cz/historie/historie-vodarenstvi/>
9. CHEJNOVSKÝ, Pavel. *Zdravotní vodohospodářské stavby: Akumulace vody – vodojemy*. Praha: Informatorium, 2011, 60 s. ISBN 978-80-7333-089-7.
10. *Satelitní mapy Google: Libušská, Praha* [online]. 2018 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/Libu%C5%A1sk%C3%A1,+Praha/@50.0151909,14.4536062,168m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x470b910d19369435:0x41c7a688fc280a28!8m2!3d49.9961935!4d14.4676345>
11. *Mapy Google: Libušská, Praha* [online]. 2018 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/Libu%C5%A1sk%C3%A1,+Praha/@50.0151848,14.4533838,18z/data=!4m5!3m4!1s0x470b910d19369435:0x41c7a688fc280a28!8m2!3d49.9961935!4d14.4676345>
12. SERAFÍN, Petr a David DVOŘÁK. *Zadávání veřejných zakázek ve stavebnictví*. Praha: ABF – Arch, 2009, 256 s. Stavební právo. ISBN 978-80-86905-51-8.
13. TOMÁNKOVÁ, Jaroslava a Dana ČÁPOVÁ. *Management staveb*. Praha: FinEco, 2013, 226 s. ISBN 978-80-86590-12-7.
14. JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003, 324 s. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3.
15. MENCL, Vojtěch a Jaroslav NOVÁK. *Řízení jakosti ve stavebnictví*. Praha: Český svaz stavebních inženýrů, 2002, 156 s. Technická knižnice autorizovaného inženýra a technika. ISBN 80-86426-12-2.

Dále bylo čerpáno z projektové dokumentace, která mi byla poskytnuta pro vypracování této bakalářské práce.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Umístění objektu na mapě zdroj: www.google.cz/maps	21
Obr. 2: Schéma vodojemu Lhotka zdroj: www.google.cz/maps	22
Obr. 3: Zdeformovaná původní střešní krytina zdroj: vlastní fotografie	29
Obr. 4: Původní stav poničené fasády zdroj: vlastní fotografie	30
Obr. 5: Pohled do manipulační komory zdroj: vlastní fotografie	31
Obr. 6: Pohled do akumulární komory zdroj: vlastní fotografie	32
Obr. 7: Přidaná a zaktivovaná výztuž zdroj: vlastní fotografie	33
Obr. 8: Odkrytá výztuž stěny zdroj: vlastní fotografie	33
Obr. 9: Vzorové plochy zdroj: vlastní fotografie	34
Obr. 10: Odstraňování izolantu zdroj: vlastní fotografie	35
Obr. 11: Zbytky z asfaltových pásů zdroj: vlastní fotografie	35
Obr. 12: Zajištění stability u stávajících sloupů zdroj: vlastní fotografie	36
Obr. 13: Demontáž prefabrikovaných stropních panelů zdroj: vlastní fotografie	36
Obr. 14: Uložení likvidovaného materiálu na stavbě 1 zdroj: vlastní fotografie	37
Obr. 15: Uložení likvidovaného materiálu na stavbě 2 zdroj: vlastní fotografie	37
Obr. 16: Postup při bednění sloupů zdroj: vlastní fotografie	38
Obr. 17: Detail – pohled do bednění sloupu zdroj: vlastní fotografie	39
Obr. 18: Bednění pro hlavici sloupu zdroj: vlastní fotografie	39
Obr. 19: Montáž bednění stropu zdroj: vlastní fotografie	40
Obr. 20: Stojky pod bedněním zdroj: vlastní fotografie	40
Obr. 21: Rozdělení ploch pro betonáž zdroj: vlastní fotografie	41
Obr. 22: Postup betonáže u stropní desky zdroj: vlastní fotografie	41
Obr. 23: Pracovní spára při betonáži stropu zdroj: vlastní fotografie	42
Obr. 24: Betonáž dna vodojemu zdroj: vlastní fotografie	43
Obr. 25: Tuhý asfalt ve válci zdroj: vlastní fotografie	44
Obr. 26: Tavící kotlíky s hořákovou sestavou zdroj: vlastní fotografie	44
Obr. 27: Pokládání pěnového skla zdroj: vlastní fotografie	45
Obr. 28: Pokládka asfaltového pásu zdroj: vlastní fotografie	45
Obr. 29: Zpevněná plocha pod jeřáb zdroj: vlastní fotografie	46
Obr. 30: Vysekané armaturní potrubí zdroj: vlastní fotografie	47
Obr. 31: Pohled do původního potrubí zdroj: vlastní fotografie	47
Obr. 32: Těsnící řetězy na potrubí zdroj: vlastní fotografie	48

Obr. 33: Bobtnající pásy zdroj: vlastní fotografie.....	49
Obr. 34: Zrekonstruovaná MK zdroj: vlastní fotografie	50
Obr. 35: Odstraňování odfouknuté omítky zdroj: vlastní fotografie.....	51

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Souhrn specifik TDS u práce na vodojemu zdroj: vlastní tvorba	52
---	----

SEZNAM ZKRATEK

AD	Autorský dozor
AK	Akumulační komora
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků
DIO	Dopravně inženýrské opatření
DIR	Dopravně inženýrské rozhodnutí
KD	Kontrolní den
KZP	Kontrolní a zkušební plány
MK	Manipulační (armaturní) komora
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
PD	Projektová dokumentace
PVK a. s.	Pražské vodovody a kanalizace a. s.
PVS a. s.	Pražská vodohospodářská společnost a. s.
PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém
SD	Stavební deník
SZ	Stavební zákon
TDI	Technický dozor investora
TDS	Technický dozor stavebníka
TZ	Technická zpráva
VDJ	Vodojem
ŽB	Železobeton