

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování



Diplomová práce

Rekonstrukce rybníka Zastráněcký

Autor diplomové práce: Bc. Jiří Čermák

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vojtěch Havlíček, Ph.D.

© 2017 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jiří Čermák

Voda v krajině

Název práce

Rekonstrukce rybníka Zastráněcký

Název anglicky

Design of reconstruction of fish pond Zastráněcký

Cíle práce

Práce se zabývá komplexní rekonstrukcí malé vodní nádrže – rybníka Zastráněcký

Metodika

- 1) Analýza stavu nádrže.
- 2) Zaměření situace, získání a vyhodnocení geodetických podkladů.
- 3) Získání všech dalších podkladů
- 4) Příprava návrhových průtoků a návrhové povodňové vlny.
- 5) Návrh rekonstrukce.

Doporučený rozsah práce

30 s. + přílohy

Klíčová slova

rekonstrukce, malá vodní nádrž, vodohospodářské řešení, rybochovné nádrže

Doporučené zdroje informací

ČSN 75 2410. Malé vodní nádrže. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

HRÁDEK, F, KUŘÍK, P. : Maximální odtok z povodí : teorie svahového odtoku a hydrologický model DesQ-MAX Q. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve vydavatelství Credit, 2001. ISBN 80-213-0782

ŠÁLEK, J., Z. MIKA a A. TRESOVÁ : Rybníky a účelové nádrže. 1. vyd. Praha: SNTL, 1989, 267 s. ISBN 80-030-0092-0.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Vojtěch Havlíček, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 4. 4. 2017

doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 4. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 16. 04. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci "Rekonstrukce rybníka Zastráněcký" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce. Za použití odborné literatury, vlastních znalostí a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze 18. 4. 2017

Motto: Pečujme o rybníky, naše tisícileté dědictví, s pilí a láskou tak, jak je budovali čeští stavitelé a bezejmenní rybníkáři.

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval panu Ing. Vojtěchu Havlíčkovi, Ph.D. za vedení diplomové práce a věnovaný čas. Velké poděkování patří mé rodině za podporu a pomoc během celého studia.

V Praze 18. 4. 2017

Rekonstrukce rybníka Zastráněcký

Abstrakt

Tato diplomová práce řeší návrh rekonstrukce malé vodní nádrže Zastráněcký v katastrálním území Horní Studenec. Hlavní funkce nádrže je rybochovná a krajínovorná. Nádrž v současné době nesplňuje technické a bezpečnostní parametry a je nutná její celková oprava včetně odbahnění. Dokumentace pro rekonstrukci je vytvořena na základě vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů. Součástí rekonstrukce je návrh funkčních objektů, včetně výpočtů a všech výkresů objektů a zátopy nádrže. Součástí práce je též návrh odstranění sedimentu a stanovení nového dna.

Klíčová slova: rekonstrukce, malá vodní nádrž, vodohospodářské řešení, rybochovné nádrže

Design of reconstruction of fish pond Zastráněcký

Summary

This thesis addresses the design of reconstruction of small water reservoirs Zastráněcký in cadastral Horni Studenec. The main purpose of the tank, fish culture and landscape function. The tank currently does not meet the technical and safety parameters and requires a complete repair, including silt removal. Documentation for reconstruction, created under the Decree 499/2006 Coll., on construction documentation, as amended. The reconstruction is the design of new functional objects, including calculations and drawings projected by data and information. The work is a proposal setting new sediment and bottom.

Keywords: reconstruction, small water reservoir, water management solutions, fish breeding reservoirs

Obsah

1	Úvod	9
2	Cíle a metodika	10
2.1	Cíle	10
2.2	Metodika	11
3	Průvodní zpráva	12
3.1	Identifikační údaje	12
3.2	Seznam vstupních podkladů	13
3.3	Údaje o území	13
3.3.1	Rozsah řešeného území	14
3.3.2	Dosavadní využití a zastavění území	14
3.3.3	Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů	14
3.3.4	Údaje o odtokových poměrech.....	14
3.3.5	Údaje o dodržení obecních požadavků na využití území.....	15
3.3.6	Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů.....	15
3.3.7	Seznam výjimek a úlevových řešení	15
3.3.8	Seznam souvisejících a podmiňujících investic	15
3.3.9	Seznam pozemků dotčených umístění stavby.....	16
3.4	Údaje o stavbě	17
3.4.1	Nová stavba nebo změna dotčené stavby.....	17
3.4.2	Účel užívání stavby	17
3.4.3	Trvalá nebo dočasná stavba	17
3.4.4	Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů	17
3.4.5	Údaje o dodržování technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb	17
3.4.6	Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplívajících z jiných právních předpisů	18
3.4.7	Seznam výjimek a úlevových řešení	18
3.4.8	Navrhované kapacity stavby	18
3.4.9	Základní bilance stavby.....	19
3.4.10	Základní předpoklady stavby	19
3.4.11	Orientační náklady stavby.....	20
3.4.12	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.	20
4	Souhrnná technická zpráva	21
4.1	Popis území stavby	21
4.1.1	Charakteristika stavebního pozemku	21
4.1.2	Klimatická charakteristika území.....	21
4.1.3	Hydrologické charakteristiky území	22

4.1.4	Geomorfologická charakteristika území	22
4.1.5	Geologická charakteristika území	23
4.1.6	Hydrogeologická charakteristika území.....	24
4.1.7	Biogeografická charakteristika území.....	24
4.1.8	Historický stav a vývoj území.....	24
4.1.9	Terénní průzkum	25
4.1.10	Tachymetrické zaměření	26
4.1.11	Inženýrsko-geologický průzkum.....	26
4.1.12	Biologický průzkum.....	26
4.1.13	Stávající ochranná a bezpečnostní pásma	27
4.1.14	Poloha vůči zaplavovanému území.....	27
4.1.15	Vliv stavby na okolní pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.....	27
4.1.16	Požadavky na asanaci, demolici a kácení dřevin	27
4.1.17	Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé).....	27
4.1.18	Napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	28
4.2	Celkový popis stavby	28
4.2.1	Účel stavby.....	28
4.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	28
4.2.3	Celkové provozní řešení.....	29
4.2.4	Bezbariérové užívání stavby	29
4.2.5	Bezpečnost při užívání stavby.....	29
4.2.6	Základní charakteristika objektů	29
	SO 1 Zátopa	29
	SO 2 Hráz.....	30
	SO 3 Výpustné zařízení.....	30
	SO 4 Bezpečnostní přeliv.....	30
4.2.7	Konstrukční a materiálové řešení.....	30
4.2.8	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	30
4.2.9	Připojení na technickou infrastrukturu.....	30
4.2.10	Dopravní řešení, napojení na stávající dopravní infrastrukturu.....	31
4.2.11	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	31
4.2.12	Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	31
4.2.13	Ochrana obyvatelstva	32
4.3	Zásady organizace výstavby.....	32
4.3.1	Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění	32
4.3.2	Odvodnění staveniště	33
4.3.3	Napojení staveniště na stávající dopravní infrastrukturu.....	33
4.3.4	Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace.....	33
4.3.5	Demolice	33
4.3.6	Kácení dřevin	33

4.3.7	Maximální zábory pro stanoviště (dočasné/trvalé)	34
4.3.8	Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	34
4.3.9	Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	35
4.3.10	Ochrana životního prostředí při výstavbě	35
4.3.11	Zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora BOZP.....	36
4.3.12	Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb.....	36
4.3.13	Zásady pro dopravní inženýrské oprávnění	37
4.3.14	Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby	37
4.3.15	Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.....	37
5	<i>Dokumentace stavebních objektů</i>	38
5.1	SO 1 Zátopa	38
5.2	SO 2 Hráz	39
5.3	SO 3 Výpustné zařízení	40
5.4	SO 4 Bezpečnostní přeliv	40
5.5	Doplňkové pracovní činnosti	41
6	<i>Hydrotechnické výpočty</i>	42
6.1	Model DesQ-MaxQ	42
6.2	Batygrafické křivky	43
6.3	Bezpečnostní přeliv	45
6.4	Výpustné zařízení	47
6.5	Odpadní potrubí	49
6.6	Doba prázdnění nádrže	52
6.7	Skluž	54
6.8	Vývar	55
6.9	Transformace povodňové vlny	58
6.10	Kapacita koryta pod bezpečnostním přeliv	59
7	<i>Závěr</i>	61
8	<i>Seznam zdrojů</i>	62
9	<i>Seznam obrázku a tabulek</i>	64
10	<i>Seznam příloh</i>	65
11	<i>Výkresová část</i>	65

1 Úvod

Rybníky patří do naší krajiny po staletí a na mnoha místech jsou nepostradatelnou součástí života mnoha lidí. Česká krajina je specifická množstvím rybníků a kvalitou rybníkářství. V průběhu času si rybníky prošly zajímavým vývojem. Po celou dobu se rybníkům dostávalo velké odbornosti a péče od našich předků.

Nezpochybnitelné jsou kladné vlastnosti rybníků a jejich důležitost v krajině. Bohužel v některých případech nedostatečná údržba rybníků a péče o krajinu způsobila zhoršování technického stavu a s tím spojené problémy.

Mezi hlavní problémy patří zanášení nádrží sedimenty, ať už z důvodu zvýšené eroze, abraze, nadměrným zarůstáním vodními rostlinami, nebo z důvodu oddalování problému předchozími generacemi. Dalšími problémy jsou nevyhovující technický stav hrází a funkčních objektů, ty jsou mnohdy staré stovky let a nesplňují požadavky dnešní doby.

Z osobního pohledu mám k této problematice blízko, a to nejen jako student oboru Voda v krajině, ale také jako vlastník a nájemce rybochovných vodních nádrží. V praxi se tedy setkávám s danou problematikou a řeším problémy na mnou obhospodařovaných nádrží. Z tohoto důvodu se v diplomové práci zabývám rekonstrukcí nádrží a podkladem pro mou diplomovou práci stal rybník Zastráněcký, jehož jsem majitelem.

Věřím, že můj praktický a osobní pohled na danou problematiku je výhodou.

2 Cíle a metodika

2.1 Cíle

Cílem práce je návrh rekonstrukce rybníka Zastráněcký v katastrálním území Horní Studenec, na přítoku Barchaneckého potoka. Cílem návrhu rekonstrukce je odtěžení sedimentu, oprava hráze a celková rekonstrukce funkčních objektů. Celková rekonstrukce má za cíl zlepšení technického stavu, který bude splňovat dnešní bezpečnostní a technické požadavky.

Cílem je vytvoření projektové dokumentace pro stavební povolení. Ta bude sloužit jako podklad pro plánovanou rekonstrukci rybníka Zastráněcký.

Základní cíle projektu jsou:

- popis území a řešené nádrže,
- výškopisné a polohopisné zaměření území,
- návrh rekonstrukce rybníka,
- návrh funkčních objektů včetně výpočtů,
- výkresy.

2.2 Metodika

Základem pro tuto práci je terénní průzkum spojený s výškopisným a polohopisným zaměřením. Zaměření bylo provedeno zapůjčenou totální stanicí TOP-COP z katedry biotechnických úprav krajiny Fakulty životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze. Výsledky průzkumu byly vyhodnoceny a na jejich základě je proveden přípravný návrh projektové dokumentace.

Textová část byla vytvořena na základě vyhlášky č.499/2006 Sb., která uvádí postup při tvorbě projektové dokumentace na rekonstrukce staveb. Tato část uvádí základní informace potřebné pro případnou rekonstrukci. Je zde popsána lokalita nádrže Zastráněcký ze širšího pohledu a podrobný popis dané stavby. Do textové části byly využity všechny dostupné zdroje a podklady související s danou lokalitou.

Rekonstrukce je navržena v souladu s normou ČSN 75 2410, která udává základní parametry pro rekonstrukce malých vodních nádrží. Vše je vytvořeno v souladu s dalšími souvisejícími platnými předpisy podle dané normy.

Součástí práce jsou hydrotechnické výpočty potřebné pro návrh a dimenzování nových objektů. Podkladem pro výpočty byly výsledky stanoveny pomocí DesQ-MaxQ. Na základě výpočtů byl proveden návrh bezpečnostního přelivu a výpustného zařízení, včetně odpadního potrubí. Objekty jsou popsány, navrženy a narýsovány v programu AutoCad 2015.

Nové dno nádrže je navrženo podle nových výškových poměrů, vytvořených v programu ArcMap. Kde proběhlo vymodelování nových sklonů zdrže. Podkladem pro tuto část bylo zaměření nádrže a data z bakalářské práce, který řešila množství sedimentu v nádrži Zastráněcký. Výsledkem jsou podrobné příčné profily a podélný profil.

3 Průvodní zpráva

3.1 Identifikační údaje

Údaje o stavbě

Název stavby: Rekonstrukce rybníka Zastráněcký

Obec: Ždírec nad Doubravou

Katastrální území: Horní Studenec

Parcelní čísla pozemků: 179/3, 238/3, 179/31, 179/30

Okres: Havlíčkův Brod

Kraj: Vysočina

Druh stavby: Vodní hospodářství - Malá vodní nádrž

Místně příslušný vodoprávní úřad: Městský úřad Chotěboř

Vodní tok: Neznámý levostranný přítok Barchaneckého potoka

Číslo hydrologického pořadí: 1-03-03-0170-0-00

Správa povodí: Povodí Labe s. p.

Údaje o žadateli

Žadatelem je fyzická osoba.

Jméno a příjmení: Jiří Čermák

Místo trvalého pobytu: Vojnův Městec 76, 591 01 Žďár nad Sázavou

Zpracovatel projektové dokumentace

Projektant: Jiří Čermák

Zpracování projektové dokumentace je vytvořeno za účelem diplomové práce.

3.2 Seznam vstupních podkladů

- Katastrální mapa
- Vodohospodářská mapa
- Geologická mapa
- Mapa ČR
- Výškopisné a polohopisné zaměření zájmového území
- Terénní průzkum
- Fotodokumentace
- Hydrologická data z modelu DesQ-MaxQ
- Odborná literatura
- Územní plán města Ždírec nad Doubravou
- Konzultace
- Požadavky investora

3.3 Údaje o území

Řešená malá vodní nádrž Zastráněcký se nachází u osady Vyhnálov. Ta patří k obci Horní Studenec, která je vzdálená asi 1 km jižním směrem. Obec Horní Studenec je místní částí města Ždírec nad Doubravou. Jedná se o extravilán obce a pozemky jsou vymezeny dotčenými parcelami. Lokalita se nachází v Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Železné hory. Dopravní obslužnost je zajištěna silnicí první třídy číslo 37. K rybníku vede částečně místní asfaltová komunikace a částečně nezpevněná polní cesta viz *Příloha C. 1.*

Rybník Zastráněcký slouží jako rybochovná nádrž. Je napájena levostranným přítokem Barchaneckého potoka a dalším zdrojem je meliorační potrubí. Okolní pozemky jsou zemědělsky a lesnický obhospodařované.

3.3.1 Rozsah řešeného území

Řešená lokalita se nachází 400 m severně od osady Vyhnálov. Do řešeného území spadá vodní nádrž o rozloze 0,75 ha, hráz rybníka a okolní pozemky, které jsou ve vlastnictví zadavatele. V současné době se stále řeší některé majetkové poměry v okolí nádrže. Celková plocha dotčených pozemků je přibližně 1,5 ha. Snahou majitele nádrže bude výkup a směna okolních pozemků za účelem zvětšení plochy pozemků pro rekonstrukci. V rámci tohoto projektu je uvažováno i s využitím pozemků, které nejsou v současné době ve vlastnictví majitele nádrže.

3.3.2 Dosavadní využití a zastavění území

Rybník je využíván v současné době k chovu ryb a nachází se mimo zastavěné území. Okolní pozemky jsou využívány jako trvalý travní porost, pole a jako lesní pozemky. Okolní zemědělské pozemky jsou odvodněny meliorační drenáží.

3.3.3 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Oblast spadá pod CHKO Železné hory. Jedná se o hraniční oblast s CHKO Žďárské vrchy. Území nepodléhá žádné další přísnější ochraně.

3.3.4 Údaje o odtokových poměrech

Rybník Zastráněcký slouží jako rybochovná nádrž. Je napájen levostranným přítokem Barchaneckého potoka a dalším zdrojem je meliorační potrubí. Správcem toku jsou Lesy ČR. Délka toku je 2,057 km. Jedná se o upravený tok, který je ve dně částečně opevněn betonovými tvárnicemi. Opevnění je částečně poničené a dochází k vymílání a rozvolňování toku. Do toku je na několika místech zaústěno meliorační odvodnění. Na toku se nachází propustky pro místní polní cesty a dále jeden propustek pro komunikaci 1. třídy číslo 37.

Okolní pozemky jsou intenzivně zemědělsky a lesnický obhospodařované. Na okolních pozemcích toku je ve většině případů trvalý travní porost. Pozemky jsou rovinnaté a s mírným sklonem, který je průměrně na levém svahu 4,55 % a v pravém svahu 2,41 %. Jedná se o povodí s plochou 0,63 km². Uzávěrovým profilem povodí je hráz rybníka Zastráněcký.

3.3.5 Údaje o dodržení obecních požadavků na využití území

Stávající využití řešeného území odpovídá částečně požadavkům, které stanovuje vyhláška č. 501/2006 Sb., obecných požadavcích na využití území. Malá vodní nádrž má využití jako vodní plocha, pozemek tělesa hráze je veden jako ostatní plocha a okolní pozemky jsou částečně vedeny jako vodní plocha a trvalý travní porost. U některých ploch by byla nutná změna využití na vodní plochu.

Případné další související pozemky jsou vedeny jako vodní plocha a trvalý travní porost.

3.3.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů.

Řešení této problematiky není obsahem diplomové práce. Je však vycházeno z obecných požadavků a mělo by tedy dojít ke splnění případných požadavků dotčených orgánů bez připomínek.

3.3.7 Seznam výjimek a úlevových řešení

Pro území nejsou stanoveny nebo vyhlášeny výjimky nebo úlevová řešení.

3.3.8 Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Rekonstrukce není v souvislosti s jinou stavbou, ani není podmíněna jinou investicí.

3.3.9 Seznam pozemků dotčených umístění stavby

Parcela:

- číslo: 179/3, výměra: 8179 m², vodní plocha,
- číslo: 238/3, výměra: 984 m², ostatní plocha,
- číslo: 179/31, výměra: 2806 m², vodní plocha,
- číslo: 179/30, výměra: 285 m², vodní plocha.

Vlastnictví: Čermák Jiří, Vojnův Městec 76, 591 01 Žďár nad Sázavou

Další parcely dotčené v rámci rekonstrukce:

- číslo: 179/29, výměra: 290 m², trvalý travní porost,
- číslo: 179/28, výměra: 6956 m², trvalý travní porost,
- číslo: 179/5, výměra: 388 m², vodní plocha,
- číslo: 179/13, výměra: 820m², trvalý travní porost.

U těchto pozemků investor a majitel nádrže řeší jejich vlastnické poměry. Pro tuto práci je uvažováno, že budou součástí stavby. Přehled pozemků zde uvedených viz *Příloha C. 2.*

3.4 Údaje o stavbě

Podle technicko-bezpečnostního dohledu (TBD), je řešená nádrž vodohospodářské dílo IV. kategorie. K dílu nejsou dostupné podklady o výstavbě a doklady o kolaudaci.

3.4.1 Nová stavba nebo změna dotčené stavby

Projekt řeší změnu dotčené stavby. V rámci rekonstrukce dojde k odstranění sedimentu z nádrže, čím se změní výškové poměry dna. Rekonstrukcí projde i těleso hráze, výpustní zařízení a bezpečnostní přeliv. Okolí nádrže projde úpravami terénu, ale nedojde k větším změnám krajinného rázu. Celkové výškové poměry okolí budou zachovány.

3.4.2 Účel užívání stavby

Stavba je využívána jako rybochovná. Dále má význam ekologický, krajínotvorný, estetický, retence vody v krajině a zásoba vody v období sucha. Rekonstrukce účel stavby nezmění. Pouze v případě, že by se investor rozhodl využít k financování dotace od Ministerstva životního prostředí (MŽP), může dojít k omezení rybochovné funkce na určitou dobu.

3.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba

Malá vodní nádrž (MVN) a její součásti jsou trvalá stavba.

3.4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Stavba není dotčena jinými právními předpisy.

3.4.5 Údaje o dodržování technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Rekonstrukce je zpracována dle daných platných norem a zákonů, např. ČSN 75 2410 malé vodní nádrže a vyhláška č. 590/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Řešená MVN je vodohospodářská stavba, na kterou se nevztahuje požadavek pro bezbariérový přístup. Jedná se o volnou krajinu.

3.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplívajících z jiných právních předpisů

Vyjádření dotčených orgánů není součástí této diplomové práce.

Technické řešení rekonstrukce musí být v souladu s vyhláškou č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla, ve znění pozdějších předpisů.

Funkční objekty nádrže musí být řešeny dle normy ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.

Projektová dokumentace je zpracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., a v souladu s dalšími právními předpisy vztahujícími se k typu dané stavby.

3.4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba nevyžaduje žádných výjimek a úlevových řešení.

3.4.8 Navrhované kapacity stavby

Vodní plocha	0,71 ha
Maximální výška hráze	3 m
Kóta koruny hráze	571 m. n. m.
Šířka koruny hráze	3,5 m
Délka hráze	110,6 m
Kóta normální hladiny (H_{norm})	570,25 m n. m.
Kóta maximální hladiny (H_{max})	570,65 m n. m.
Vodní plocha při hladině H_{max}	0,80 ha
Objem akumulčního prostoru V_a	8370 m ³
Objem retenčního prostoru V_r	1909 m ³
Sklon vzdušného svahu hráze	1:2
Sklon návodního svahu hráze	1.3
DN potrubí od výpusti	DN 300
Délka základové výpusti	15 m
Sklon výpusti	1%

Průtok při Q_{100}	3,61 m ³ /s ⁻¹
Typ bezpečnostního přelivu	přímý, korunový
Délka přelivné hrany	9 m
Délka skluzu	6 m
Výška vývaru	0,3 m
Délka vývaru	3,2 m

3.4.9 Základní bilance stavby

V základní bilanci pro danou stavbu je uvažováno s potřebou těchto základních surovin a hmot:

- beton 24 m³,
- vhodné zeminy 450 m³,
- kamenivo 530 m³,
- železo 1 t.

Odtěžení sedimentu a přebytečných zemin je předběžně vyčísleno na 3100 m³. Dále v rámci stavby budou vyprodukovány odpady běžné při tomto typu rekonstrukce. Po ukončení rekonstrukce bude stavba produkovat běžné biologické odpady.

3.4.10 Základní předpoklady stavby

Rekonstrukce je ovlivněna možností získání dotace. V případě možnosti získání finančních prostředků by bylo nutné dopracovat tento projekt. Nutností je získání všech potřebných povolení, průzkumů a rozborů.

Před zahájením rekonstrukce je nutné vypuštění nádrže a likvidace vegetace v zátopě. Jedná se o vodní vyšší tvrdé rostliny, především o orobinec široolistý (*Typha latifolia* L.) a rákos obecný (*Phragmites australis*). Dále bude nutné pokácet nežádoucí stromy v období vegetačního klidu.

Celková doba stavby by neměla překročit na základě zjištěných informací a podle náročnosti prací dobu přibližně 3-6 měsíců. Rekonstrukce není členěna na etapy.

3.4.11 Orientační náklady stavby

Orientační nákladný na stavbu jsou odhadnuty na 1 500 000 až 2 000 000 Kč.

Základní položkou pro rozpočet je množství sedimentu 2740 m³. Předběžná cena odtěžení sedimentu činí 700 000 Kč. Další hlavní položky jsou technické objekty, kde je předběžná cena výpustného zařízení stanovena na 300 000 – 400 000 Kč a obdobná cena je uvažována pro bezpečnostní přeliv (Čermák, 2015).

Celková cena byla vyčíslena na základě konzultací se stavební společností AQUASYS Žďár nad Sázavou. Podrobný rozpočet viz *Příloha D*.

3.4.12 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.

Stavba nemá žádná technická a technologická zařízení. Stavba je brána jako celek, ale pro lepší orientaci a řešení je členěna na základní objekty:

- SO 1 Zátopa,
- SO 2 Hráz,
- SO 3 Výpustné zařízení,
- SO 4 Bezpečnostní přeliv.

4 Souhrnná technická zpráva

4.1 Popis území stavby

4.1.1 Charakteristika stavebního pozemku

Jedná se o stávající rybník, který potřebuje celkovou rekonstrukci. Nádrž trpí silným zanášením sedimentem a zarůstáním vodními rostlinami. Okolní pozemky jsou zatravněné nebo zemědělsky intenzivně obdělávaná pole. Část okolních pozemků je les se smrkovou monokulturou. Území je z větší části odvodněno melioračním zařízením.

4.1.2 Klimatická charakteristika území

Klimatický region určený podle bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ) přilehlých pozemků zařazuje pozemky do sedmého klimatického regionu. Jde o region běžný pro pahorkatiny. Region s označením MT 4 se vyznačuje charakterem klimatu mírně teplý a vlhký region.

Charakteristika klimatu:

- průměrná roční teplota je 6–7 °C,
- průměrný úhrn srážek 650–750 mm,
- počet letních dní 20–30,
- počet dní s teplotou alespoň 10 °C 140–160,
- počet mrazových dní 110–130,
- počet ledových dní 40–50,
- průměrná teplota v lednu -2 až -3 °C,
- průměrná teplota v dubnu 6–7 °C,
- průměrná teplota v červenci 16–17 °C,
- průměrná teplota v říjnu 6–7 °C,
- počet dnů se srážkami alespoň 1 mm: 110–120,
- Počet dnů se sněhovou pokrývkou 60–80 (VUMOP 2016).

4.1.3 Hydrologické charakteristiky území

Tok napájející nádrž Zastráněcký patří do povodí Labe, do 3. řádu hydrologického povodí. Název povodí 3. řádu je Chrudimka. Námi řešený tok je bezejmenným levostranným přítokem Barchaneckého potoka, ten je přítokem Chrudimky. Bezejmenný tok je hlavním přítokem námi řešené nádrže.

Velikost povodí je 0,63 km². Jako uzávěrový profil je určena hráz nádrže Zastráněcký. Délka rozvodnice je 3,877 km.

V povodí jsou zastoupeny tyto plochy:

- lesní pozemky 0,15 km²,
- trvalý travní porost 0,17 km²,
- orná půda 0,26 km²,
- ostatní plocha 0,5 km².

V ostatních plochách má největší zastoupení vodní plocha naší nádrže, komunikace a polní cesty a vodní tok.

V povodí dochází nejčastěji k povodňovým stavům při jarním tání sněhu a v případě větších srážkových úhrnů v řešené oblasti. Na většině pozemků zemědělsky obhospodařovaných jsou meliorační zařízení. V současné době už jsou částečně nefunkční a dochází k vytváření stále zamokřených míst. Námi řešená nádrž je částečně dotována vodou z melioračního zařízení.

Podrobnější hydrologická data od Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) nejsou součástí práce. Důvodem je jejich vysoká pořizovací cena. Na základě žádosti na příslušnou pobočku ČHMU Hradec Králové byla cena za data stanovena na částku 11 000 Kč. Odůvodněním bylo, že se jedná o nesledované povodí a nelze tedy uplatnit snížení ceny pro studijní účely.

4.1.4 Geomorfologická charakteristika území

Na základě geomorfologického členění České republiky se naše lokalita nachází v provincii Česká vysočina, subprovincii Česko-moravská soustava a v oblasti Českomoravská vrchovina. Podle podrobnějšího regionálního zařazení patří oblast do celku Železné hory, podcelku Sečská vrchovina a okrsku Stružinecká pahorkatina.

Železné hory mají tvar klínové kry ukloněné k severovýchodu a omezenou na jihozápadě výrazným zlomovým svahem nazvaným Dlouhé meze. Jádrem oblasti je tvořeno vyvřelinami. Severozápadní oblast tvoří proterozoické a paleozoické zvrásněné horniny s ostrůvky křídových usazenin. Nejvyšším vrcholem je Vestec s výškou 668 m n. m. Hydrografickou osu oblasti tvoří řeka Chrudimka.

Stružinecká pahorkatina je místní oblastí námi řešené nádrže. Členitá pahorkatina typická svým plochým povrchem holoroviny byla vytvářena zejména vyvřelinami nasavrckého a ranského plutonu (Demek a kol. 2006).

4.1.5 Geologická charakteristika území

Naše oblast patří do regionálního celku Křída dlouhé meze, to je výběžek české křídové pánve. Najdeme zde pískovce a jílovce cenomaského stáří o mocnosti 6-25 metrů, slínovce a písčité slínovce spodního turonu o mocnosti do 40 m a spongilitické prachovité slínovce středního turonu o mocnostech cca 50 m. Nádrž je na pomezí dvou geologických jednotek.

Geologické podloží tvoří převážně horniny migmatit, granodiorit a gabro. V okolí řek a potoků najdeme štěrky a písky viz *Obr. Č. 1*.



Obr. č. 1: Geologická mapa 1 : 50 000 (Česká geologická služba, obr. pozměněn autorem)

4.1.6 Hydrogeologická charakteristika území

Území je součástí vícekolektorového pánevního systému se souvisle zvodněným bazálním kolektorem. Zranitelnost vod je střední až vysoká. Jedná se o důležitou hydrogeologickou oblast křídý Dlouhé meze.

4.1.7 Biogeografická charakteristika území

Řešená nádrž patří do Železnohorského bioregionu v geomorfologické oblasti Železné hory. Bioregion je tvořen vrchovinou s rozmanitou geologickou skladbou. Najdeme zde vegetační stupně od 2. bukovodubového až po 5. jedlovobukový. V lesních kulturách dominují smrkové a bukové kultury.

Relief má charakter členité pahorkatiny až vrchoviny. Typická výška bioregionu je 300-610 m n. m (Culka a kol. 2013).

4.1.8 Historický stav a vývoj území

Podle mapových podkladů českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK), bylo zjištěno, že rybník Zastráněcký, je v mapových podkladech prvního vojenského mapování z roku 1764–1768. V těchto letech tvořilo soustavu celkem 9 rybníků.

Druhé vojenské mapování proběhlo v letech 1836–1852. V této době bylo v lokalitě 5. nádrží viz Obr. č. 2. Na základě přibližné polohy a tvaru lze předpokládat, že námi řešený rybník byl plochou největší, a nacházel se uprostřed soustavy (Dušek, 2001-2014).

Podle map ze třetího vojenského mapování lze odhadnout, že mezi lety 1852–1876 došlo ke zrušení celé soustavy. V tomto období se v lokalitě nachází pouze zamokřená místa a pozůstatky po hrázích (ČÚZK, 2017).

Nádrž přestala plnit svojí funkci nejspíše z důvodu rozpadu původního dřevěného odpadního potrubí. V dalším období bylo místo pouze zamokřeným územím. V roce 1975 došlo k obnově rybníka místními obyvateli Horního Studence. Od tohoto roku je nádrž nepřetržitě funkční a plní především rybochovnou funkci. Obnova rybníka proběhla z dostupných stavebních materiálů bez odborné pomoci.



Obr. č. 2: Historická mapa 1 : 28 800 (Dušek, 2001-2014 obr. pozměněn autorem)

4.1.9 Terénní průzkum

Řešená lokalita byla podrobena terénnímu průzkumu složeného ze dvou částí. V první části byl zjišťován současný stav nádrže, technický stav objektů, stav hráze a případné průsaky hrází. Druhá část řeší náhled na celé povodí nádrže. Byl zjišťován druh pokryvu pozemků, stav cestní sítě a další širší vztahy potřebné pro řešení dané práce.

V roce 2015 v rámci bakalářské práce bylo zjištěno množství sedimentu v nádrži a byl posouzen technický stav objektů. Vrstva sedimentu byla vyhodnocena na základě měření sondovací tyčí.

Rybník je celoplošně zabahněný s rozdílnou vrstvou sedimentu. Rozmezí hloubky sedimentu v nádrži je od 0-1,5 m. Celková kubatura činí 2740 m³ sedimentu (Čermák, 2015).

Současný výpustní objekt je dvouřadý otevřený požerák. Výpustné zařízení nedosahuje potřebné výšky ke koruně hráze. Při větší lokální povodni dochází k jeho celkovému zatopení a ke znemožnění manipulace s vodou. Betonová konstrukce je narušena a v některých případech dochází k praskání betonu. Kovové vodící U profily pro vedení dluží, částečně chybí. Celkový stav je nevyhovující a bude nutné provést celkovou rekonstrukci, viz *Foto č. 3*.

Odpadní potrubí je tvořeno z betonových trub DN 300 o celkové délce 12 metrů. Délka jednotlivých dílů potrubí je 2 metry. V podtrubní jámě na vzdušné straně došlo k posunu poslední části trubky a dochází k vývarům vody v hrázi a následnému odnášení těsnícího materiálu. Na opevnění trub je zvolen nevhodný materiál, velký lomový kámen viz *Foto č. 6*. Vývařiště není řešené a voda při vypouštění způsobuje vymílání. Pro rekonstrukci je nutné navrhnout nové odpadní potrubí a řešit vývar.

Rybník nemá bezpečnostní přeliv. Při větších průtocích dochází k zahlcení požeráku a následnému naplnění nádrže s odvedením vody přes levé zavázání hráze. Následně dochází k odtoku vody po trvalém travním porostu a nedochází k narušení tělesa hráze.

Hráz je pravděpodobně homogenní, tvořena nejspíše z místních materiálů. Těleso hráze má nestejný tvar s nevyhovujícími sklony. Koruna hráze je nerovná. Návodní strana není na některých místech opevněna kamenem. Z tohoto důvodu dochází k abrazi a tím narušování tělesa hráze. Na hrázi se nachází nevhodná vegetace a dochází pouze k částečnému kosení travin během vegetačního období, viz *Foto č. 1*. Koruna hráze není zpevněna pro jízdu automobilů a dochází k narušování a vytváření kolejí od projíždějících vozidel. Pod patou hráze je stoka odvádějící průsaky hrází. Patní drén hráze nemá. Celkově je hráz ve špatném technickém stavu.

4.1.10 Tachymetrické zaměření

Zaměření proběhlo pomocí totální stanice Topcon Gts-105. Byl zaměřen polohopis a výškopis řešených pozemků a částečně i okolní pozemky. Byl použit souřadnicový systém S-JTSK, Balt p. v. Na základě těchto podkladů byl vytvořen vrstevnicový plán, viz *Příloha č. 5*.

4.1.11 Inženýrsko-geologický průzkum

V rámci této diplomové práce nebyl řešen inženýrsko-geologický průzkum.

4.1.12 Biologický průzkum

V rámci této diplomové práce nebyl řešen biologický průzkum.

4.1.13 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stavba narušuje ochranné pásmo lesa 50 m. Zátopa nádrže je v přímé hranici s lesním pozemkem. Dále území není omezeno.

4.1.14 Poloha vůči zaplavovanému území

Řešené území je v záplavovém území. Je zde pouze místní ohrožení v podobě jarního tání sněhu a bleskových povodní. Několikrát zde bylo zaznamenáno ohrožení nádrže v podobě přetékání vody přes hráz nádrže. To je způsobeno především absencí bezpečnostního přelivu.

4.1.15 Vliv stavby na okolní pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba bude mít vliv na příjezdové cesty, ty budou zatíženy v průběhu rekonstrukce. Po rekonstrukci bude nutná oprava místní zemědělské cesty, která je v soukromém vlastnictví.

Malá vodní nádrž ovlivňuje odtokové poměry a to jak povrchové, tak podzemní. Po rekonstrukci se zvýší retence nádrže a bude docházet k bezpečnému průtoku vody bezpečnostním přelivem při zvýšených průtocích. Běžné průtoky odvede výpustní zařízení typu požerák.

4.1.16 Požadavky na asanaci, demolici a kácení dřevin

V rámci rekonstrukce bude nutné provést odstranění stávajícího výpustního zařízení a odpadní trouby.

Proběhne kácení všech dřevin na hrázi nádrže a v okrajových litorálních částech. Současné dřeviny jsou nevhodné jak druhově tak umístěním.

4.1.17 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)

V případě vyřešení majetkových poměrů a rozšíření nádrže, by se zábor ze zemědělského půdního fondu týkal pozemků 3. a 5. kategorie. Bylo by tedy nutné řešit vyjmutí pozemku ze zemědělského půdního fondu.

4.1.18 Napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Při rekonstrukci budou využity stávající dopravní komunikace v okolí stavby. Posledních 400 metrů vede k nádrži účelová komunikace, nebo je možnost využívat okraj trvalého travního porostu.

Napojení na inženýrské sítě se musí řešit mobilními zdroji.

4.2 Celkový popis stavby

Jedná se o rekonstrukci rybníka Zastráněcký. Bude provedena generální oprava z důvodu nevyhovujícího technického stavu a nadměrného zanešení nádrže sedimentem. V rámci rekonstrukce bude provedeno odtěžení sedimentu, výstavba nového výpustného zařízení, bezpečnostního přelivu a úprava litorálního pásma nádrže.

4.2.1 Účel stavby

Rekonstrukce nezmění současný účel užívání stavby, rybochovná, zásobní, krajnotvorná a retenční nádrž. Pokud nedojde k částečnému časovému omezení rybochovné funkce z důvodu dotačních podmínek.

4.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Rekonstrukce nezmění stávající charakter území. Rozměry nádrže zůstanou na přibližně stejné velikosti a maximální výška koruny hráze zůstane nezměněna. V rámci rekonstrukce dojde k zpětnému začlenění stavby do území. Další požadavky v rámci architektonického řešení nejsou na stavbu kladeny. Přehledy řešení viz *Přílohy C. 2. a C. 3.*

Rekonstrukce je řešena jako jedna společná stavba. Rozdělená na čtyři stavební celky.

SO 1- Zátopa

SO 2 Hráz

SO 3 Výpustní zařízení

SO 4 Bezpečnostní přeliv

4.2.3 Celkové provozní řešení

Hlavním provozním objektem je výpustné zařízení. Na základě manipulace s dluženi se ovládá napouštění a prázdnění nádrže. Nádrž je napouštěna z místního toku a meliorací. Všechny úkoly je třeba provádět v souladu s manipulačním řádem.

Při běžných podmínkách musí být prostor stálého nadržení trvale naplněn, z důvodů správného plnění funkcí nádrže. Výjimky tvoří výlovy rybníka, havárie, poruchy, opravy a povodně. Při povodňových průtocích dojde k přetékání vody přes bezpečnostní přeliv. Ten zajistí převedení povodňového průtoku a ochranu nádrže. Bezpečnostní přeliv je neregulovatelný.

Podrobný popis provozního řešení musí být popsán v manipulačním řádu. Manipulační řád není řešen v této práci. Pro řešenou nádrž ho bude nutné vytvořit po rekonstrukci.

4.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Rekonstrukce vodohospodářské stavby neřeší bezbariérový přístup. Takovýto typ stavby nevyžaduje zohlednění osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

4.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Nádrž je veřejně přístupná a svým charakterem nebude ohrožovat zdraví či životy obyvatel.

Výpustné zařízení bude zabezpečeno zábradlím na přístupové lávce. Lávka bude osazena protiskluzovými rošty. Výpustný objekt bude uzamčen.

4.2.6 Základní charakteristika objektů

SO 1 Zátopa

Zátopa průtočná s meliorační výustí. Pozvolné břehy s mírným spádem k výpusti. Krajevá část je litorální zónou. Přítok otevřený upraveným korytem s betonovým opevněním dna.

SO 2 Hráz

Homogenní zemní hráz. Sypaná z místních materiálů. S opevněnými návodními svahy a patním drémem.

SO 3 Výpustné zařízení

Betonový požerák se spodní výpustí. S možností regulace odtoku. Odpadní potrubí zajišťující odtok vody. Konec potrubí je opatřen vývarem.

SO 4 Bezpečnostní přeliv

Bezpečnostní přeliv korunový, přímý a nehrazený. Přeliv je lichoběžníkového tvaru z kamenné dlažby se stabilizačními betonovými zdmi. Skluz vedený pod patou hráze, opevněn kamenným záhozem. Napojení skluzu je do současného toku ve vývaru základní výpusti pod hrází.

4.2.7 Konstrukční a materiálové řešení

Rekonstrukce je navržena na základě normy ČSN 75 2410. Základním předpokladem je použití vhodných materiálů, odborná práce a dodržení požadavků na mechanickou odolnost a stabilitu.

Na základě průzkumu geologa je třeba použít vhodné zeminy na úpravu hráze. Stávající hráz je z pohledu stability a propustnosti považovaná za vhodnou. Je třeba provést dosypání a vybudování nového patního drénu.

Objekty musí mít železobetonovou konstrukci a beton musí mít kvalitu pro vodohospodářské stavby. Dále budou využity některé velikostní frakce lomového kamene.

4.2.8 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Protipovodňová opatření. Stavba je vodohospodářského charakteru a slouží k zadržení vody. Po rekonstrukci bude splňovat všechny požadavky dané normou ČSN 75 2410.

4.2.9 Připojení na technickou infrastrukturu

Stavba nevyžaduje připojení na technickou infrastrukturu.

4.2.10 Dopravní řešení, napojení na stávající dopravní infrastrukturu

Přístup z místní komunikace je možný po dvou polních účelových komunikacích, ty končí 100 metrů od nádrže. Pro případné dobudování zpevněné místní komunikace bude nutné jednat s vlastníky okolních pozemků a řešit majetkové poměry.

Majitelé pozemků předběžně souhlasí s využití polních cest při rekonstrukci i pro následný přístup k nádrži. Podmínkou je uvedení do původního stavu po rekonstrukci. Současné zpevněné polní cesty a přístup po louce je dostačující pro rekonstrukci a obslužnost nádrže.

4.2.11 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Břehové části nádrže budou vyčištěny od stavebního materiálu, bude provedena finální terénní úprava a osetí travním porostem. V okolí nádrže bude vysázena doprovodná stromová vegetace. Jako vhodná dřevina byla zvolena olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a dub letní (*Quercus robur*). Jako doplnění do keřového pásma bude vysázena vrba jíva (*Salix caprea* L.) a svída krvaná (*Cornus sanguinea*). Vegetační opevnění hráze je navrženo jako trvalý travní porost v souladu s pokynem Ministerstva zemědělství ČR, číslo 720/2003-6000. Pokyn řeší úpravu vegetace na sypaných hrázích MVN. Na základě tohoto pokynu bude prováděno sečení travního porostu alespoň dvakrát za vegetační období. Náletové dřeviny budou eliminovány a žádné dřeviny nebudou na tělese hráze vysázeny. Důvodem je nebezpečí vývratu, možný negativní vliv na stavební objekty a působení jako překážka při údržbě hráze.

4.2.12 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Vliv na životní prostředí je hodnocen podle několika základních parametrů.

Vliv na přírodu a krajinu. Stavba neohrozí ekologické funkce a vazby krajiny. V oblasti nejsou žádné chráněné památné stromy, nejedná se oblast z výskytem chráněných živočichů a rostlin.

Ovzduší, hluk, voda a ochrana půdy. Vrchní ornice bude sejmuta a dojde k jejímu využití. Stavba svou specifikací nezatíží svým hlukem okolí více, než dovolují příslušné hygienické normy. Během stavby budou prováděna všechna dostupná opatření pro snížení hluku. Ovzduší nebude vystaveno nebezpečným specifickým vlivům.

V rámci stavby bude řešeno nakládání s odpady podle platné vyhlášky. Stavba se bude řídit zákonem o odpadech č.185/2001 Sb.

Další omezení a ochranná pásma se na stavbu nevztahují a nejsou řešeny.

4.2.13 Ochrana obyvatelstva

Stavba nebude mít žádný vliv na hygienu, ochranu zdraví a celkově neomezí obyvatelstvo.

4.3 Zásady organizace výstavby

4.3.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Podrobná potřeba a spotřeba médií a hmot je uvedena ve výkazu výměr. Zde je řešena kvalita a druh materiálů potřebných pro rekonstrukci.

Beton

Na rekonstrukci budou využity betony dle norem ČSN 73 2404 a ČSN EN 206. Vhodné betony pro styk s vodou, pro základy objektů a pro vodní stavby jsou XC4, XM3, XF3, XA a XC2. Tyto typy betonu budou využity při rekonstrukci.

Ocelová konstrukce

Do železobetonových objektů budou využity kari sítě, ocelové pruty a kotvící ocelové prvky. Na přístupovou lávku k požeráku budou využity U profily, podlahové ocelové rošty a trubky na zábradlí.

Zemina

Bez potřebných průzkumů a rozborů není možné zjistit přesně, jaké zeminy se nacházejí v zátopě nebo v okolí nádrže. V této práci je uvažováno, že v dané lokalitě budou vhodné zeminy pro rekonstrukci homogenní hráze.

Kamenivo

Kamenivo je dostupné nejbližší v lomu Sloupno. Zde jsou dostupné různé frakce drceného kameniva. Pro stavbu budou potřeba různé frakce kamene, a to kámen 120 kg, kámen 40 kg, kamenivo 0/63, makadam 63/126, viz *Příloha č. 2*.

4.3.2 Odvodnění staveniště

V rámci stavby bude nutné provést odvedení vody z toku, meliorací a případně dešťových vod. Bude třeba vybudovat obtok při výstavbě výpusti. Nejvhodnější bude umístění odpadního potrubí vedle nového potrubí. Po dokončení výstavby nové výpusti bude odvedení vody ze staveniště zajištěno novou odpadní výpustí.

4.3.3 Napojení stanoviště na stávající dopravní infrastrukturu

Stavba je přístupná po již popsaných komunikacích, viz 4.1.18 Napojení na stávající dopravní infrastrukturu a technickou infrastrukturu. V rámci rekonstrukce nebude nutné budovat nové komunikace. Po rekonstrukci bude nutné uvést používané komunikace do původního stavu.

4.3.4 Ochrana okolí stanoviště a požadavky na související asanace

Staveniště nebude oploceno.

4.3.5 Demolice

V rámci rekonstrukce bude nutná demolice současného výpustního zařízení, včetně vybagrování stávajícího odpadního betonového potrubí, včetně vývařiště. Dále je nutné odstranit staré dřevěné potrubí, které je v hrázi pod stávajícím potrubím. Výpustné zařízení je betonové s ocelovou výztuží.

4.3.6 Kácení dřevin

Před stavbou je nutné provést kácení nevhodných dřevin na hrázi nádrže. Celkově je nutné hráz zbavit všech stromů a keřů. Kácení bude provedeno v období vegetačního klidu na základě žádosti. Vše proběhne dle vyhlášky MŽP č. 189/2013 Sb. Počty stromů určených k vykácení viz *Příloha č. 2*.

4.3.7 Maximální zábory pro stanoviště (dočasné/trvalé)

Současný zábor rybníka a hráze zůstane nezměněn. Je definován velikostí pozemků dle katastru nemovitostí. V případě břehových pozemků je možná směna, která je v jednání se sousedními vlastníky pozemků. To ale neomezuje plán rekonstrukce.

Dočasné zábory nejsou plánovány, mohou vzniknout v případě náhlé potřeby. Vše bude případně s co nejmenším omezením a na dobu nezbytně nutnou.

Celkově by k záboru měly být dostačující poskytnuté pozemky ve vlastnictví investora a současně majitele pozemků.

4.3.8 Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Se vzniklými odpady bude nakládáno podle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. o odpadech. Při realizaci vznikne nejvíce odpadů ve skupinách uvedených v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Druhy odpadů vzniklé při stavbě (autor)

Kategorie	Číslo odpadu	Druh odpadu
O	17 01 01	beton
O	17 05 04	zemina a kamení
O	17 09 04	smíšené stavební a demoliční odpady
O	17 02 02	dřevo
O	17 02 03	plasty
O	17 04 05	železo a ocel
O	15 01 06	směsné obaly

Množství vzniklých odpadů budou dle použitých technologií a pracovních postupů. Způsoby nakládání budou řešeny s oprávněnou osobou.

4.3.9 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Podrobná bilance zemních prací je uvedena ve výkazu výměr viz *Příloha č. 2*. Potřebné zeminy pro dorovnání hráze budou vytěženy z přilehlého zemníku. Nejvhodnější je varianta zemníku v nádrži nebo v blízkém okolí na pozemcích investora. Polohu zemníku nelze přesně určit bez inženýrsko-geologického průzkumu, který není součástí práce. V případě absence nevhodné zeminy bude řešena náhradní varianta s dovozem zeminy. V tomto případě je nutné konzultovat vhodnosti zemin s geologem nebo hydrogeologem.

Případná přebytečná zemina bude využita na vyrovnání břehových částí nádrže nebo na vyrovnání hráze a obsypání objektů.

Pro diplomovou práci nebyly provedeny rozboru sedimentu. Důvodem je finanční náročnost a omezení platnosti výsledků rozboru. Pro naše účely je ale uvažován kladný výsledek rozboru s možností uložení sedimentu na přilehlé pozemky, které jsou využívány jako zemědělské. Přesouvání sedimentu lze provést pomocí pásového rypadla, s využitím dozeru a s odvozem pomocí dampru.

Další možností při nakládání se sedimentem je vytvoření částečné deponie a následné další využití sedimentu. To je podmíněno opakovaným provedením rozboru sedimentu z deponie.

4.3.10 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při rekonstrukci je nutné dodržovat všechny právní normy a předpisy související s životním prostředím a jeho ochranou. Dodavatel musí co nejvíce respektovat stávající zeleň a především vzrostlé stromy. Při poškození je nutné ošetření stromů.

Dodavatel je povinen zajistit aby během rekonstrukce nedocházelo ke znečištění vody ve vodním toku, ať už se jedná o splaveniny nebo škodlivé látky jako jsou ropné produkty. Tok pod nádrží je třeba po rekonstrukci uvést do původního stavu, především odtěžit splaveniny. Vše je nutné projednat se správcem toku.

Při rekonstrukci je třeba předcházet možné kontaminaci prostředí ropnými látkami, především v souvislosti se stavební technikou. Součástí stavby musí být základní prostředky pro likvidaci ropných látek.

Odpady vznikající při rekonstrukci budou řešeny zákonem o odpadech a budou postupně odváženy a likvidovány.

4.3.11 Zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora BOZP

Stavební práce budou prováděny v souladu s požadavky:

- 1, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
 2. zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci),
 3. nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
 4. nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,
 5. nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,
 6. nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.
- a dále pak s ostatními souvisejícími předpisy, např. zákonem č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.

4.3.12 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavba díky svému charakteru a určení nevyžaduje bezbariérový přístup.

4.3.13 Zásady pro dopravní inženýrské oprávnění

Dodavatel bude respektovat současné dopravní členění a dopravní značení. Případný výjezd strojů na veřejné komunikace bude patřičně označen. Zákonným požadavkem je očištění vyjíždějících strojů a čištění silnice v případě nadměrného znečištění.

4.3.14 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Pro stavbu nejsou stanoveny žádné speciální podmínky.

4.3.15 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Přípravná část vyžaduje včasné vypuštění nádrže a odstranění vegetace. Stromy je nutné kácet v období vegetačního klidu. Dále dojde k odstranění keřů.

V první části rekonstrukce dojde k odstranění stávajícího požeráku a odpadního potrubí. Při stavbě nového potrubí je nutné zřídit obtok pomocí potrubí, které odvede přítokovou vodu bez ohrožení stavby. Z důvodu uložení nového potrubí je třeba provést otevření hráze.

Následně dojde k výstavbě nového výpustného zařízení a hráz bude vyrovnána do požadovaných sklonů. Návodní strana bude opevněna kamenem. V patě hráze bude vytvořen nový patní drén.

V krajní části hráze bude vybudován nový bezpečnostní přeliv a skluz zaústěný do stoky pod hrází.

Následně je možné začít s těžbou sedimentu a svahováním předběžného nového dna. Těžbu lze zvládnout za 2-3 měsíce.

Po dokončení odbahnění bude provedena úprava okolí, oprava cest a výsadba nové doprovodné zeleně.

Celková rekonstrukci lze v případě běžného průběhu prací zvládnout při dodržení technologických postupů a termínů za 3-6 měsíce. To vše v závislosti na počasí a na možných nečekaných problémech při stavbě.

5 Dokumentace stavebních objektů

Návrh rekonstrukce je řešen jako jedna stavba. Pro lepší orientaci je rozdělen na následující objekty:

- SO 1 Zátopa,
- SO 2 Hráz,
- SO 3 Výpustní zařízení,
- SO 4 Bezpečnostní přeliv.

Umístění stavby a řešených objektu je znázorněno v situačních výkresech *Příloha C. 3*.

5.1 SO 1 Zátopa

Odtěžení sedimentu proběhne na celé ploše rybníka. Celková kubatura sedimentu činí 2908 m³. Odstranění sedimentu bude provedeno dle navržených příčných řezů a podélného profilu. V nejhlubším místě nádrže je navržena osa se stokou, ke které je dno spádováno. Osa vede přibližně středem zátopy a je projektována na základě polohy přítoku a odpadní stoky. Důležitá je přesná výšková úprava dna s vyspádováním ke stoce. Stav a výšky nového dna pod odtěžením viz *Příloha D.1 a D.2*

Sediment bude před odvezením odvodněn a na místě uložení nebo na mezideponii bude provedeno vápnění. Případně další zákroky na základě zjištěných vlastností v závislosti na rozboru.

Břehy zátopy budou vyrovnány na požadovanou výšku splňující parametry pro povodňové průtoky. Pravý břeh z pohledu z hráze je nutné navýšit a zpevnit. Důvodem jsou terénní nerovnosti a nutnost zabránění rozlivům. Ty zapříčiňují v případě povodňového stavu zátopy okolního lesního pozemku. Nový břeh zamezí případným zátopám okolních parcel, viz *Příloha D. 2*.

Litorální pásmo bude tvořit 9% plochy nádrže. Jeho velikost se případně může zvýšit při kladném výsledku směny a výkupu pozemků v přítokové části nádrže. V tomto případě se velikost litorálního pásma může zvětšit až na 20 %. Sklony litorálního pásma jsou navrženy v rozmezí 1:4 až 1:8.

5.2 SO 2 Hráz

Stávající hráz je sypaná, zemní, homogenní z místních zemin. Hráz plní svojí funkci a rybník je v současné době funkční, proto je zvolena varianta dosypání, vyrovnaní, svahové opevnění a výstavba nového patního drénu. Koruna a vzdušná strana bude v rámci rekonstrukce tělesa zbavena stromů a keřů. Z návodní strany současné hráze bude odtěženo staré kamenné opevnění v kubatuře cca 30 m³. Opevnění bude uloženo na meziskládku a bude znovu využito na opevnění dolní části líce.

Vlastní těleso hráze bude dosypáno vhodným materiálem. Nové sklony svahů budou u návodní strany 1 : 3 a u vzdušné 1 : 2. Jedná se o běžné sklony navrhované u hrází MVN. V našem případě je nelze stanovit přesně bez inženýrsko-geologického průzkumu. Zemina bude na hráz ukládána po vrstvách a následně hutněna. Koruna hráze je navržena na šířku 3,5 m, to je dostačující pro občasný pojezd vozidel obsluhy. Koruna v šířce 3 m, bude zpevněna zaválcovaným kamenivem 0/63 ve vrstvě 0,2 m.

Návodní strana hráze bude celá opevněna makadamem. Opevnění bude provedeno ve dvou vrstvách a to horní vrstva makadam 63/126 mm tl. 0,3 m a spodní vrstva z kameniva 0/63 mm o tloušťce 0,2 m.

Vzdušní svah bude chráněn osetím. Na vrstvu ornice o tloušťce 0,15 se provede travní osev, viz *Příloha D. 4*.

U paty na vzdušní straně hráze bude vybudován patní drén. Ten zajistí pomocí drenážního systému odvedení průsakové vody. Vlastní drén bude vybudován z propustného materiálu, a to ze dvou frakcí. Je nutné vytvořit zrnitostní filtr o rozdílné velikosti frakce. Drén je navržen s plastovým potrubím DN 150 s vysokou kvalitou materiálu do náročných podmínek. Potrubí bude obsypáno kamenivem 16/32 mm. Spojení se zeminou oddělí frakce pískem 0/4 mm. Vyústění drenáže bude ve vývřišti odpadní stoky.

5.3 SO 3 Výpustné zařízení

Pro manipulaci se zásobním prostorem a pro vypouštění nádrže je navržen železobetonový požerák. Byl zvolen otevřený dvouřadý požerák. Hrazení bude řešeno dubovými dlužemi o tloušťce 4cm. První řada bude osazena ve spodní části mříží o výšce 50 cm. Zamezení v nežádoucí manipulaci zajistí kovový uzamykatelný poklop o rozměrech 85 x 105 cm, o síle plechu 3 mm.

Požerák bude opatřen kotvícími prvky pro připevnění přístupové lávky. Lávka je navržena z kovových profilů s mřížemi. Z důvodu bezpečnosti bude lávka opatřena zábradlím.

Výpustní potrubí je navrženo z odpadního plastového potrubí DN 300. Základ bude tvořit podkladní deska o tloušťce 15 cm a šířce 1 m. Potrubí bude v celé délce obetonováno a beton bude opatřen kovovými výstužemi. Důležitá je fixace potrubí před betonováním. Výpusť bude stabilizována výtokovým čelem z železobetonu.

Podtrubní jáma bude opevněna kamenným záhozem se stabilizačními železobetonovými prvky.

5.4 SO 4 Bezpečnostní přeliv

Pro nádrž byl zvolen přímý, korunový bezpečnostní přeliv tvaru lichoběžníku. Přeliv je umístěn do pravého okraje hráze. V případě nevyřešení majetkových poměrů by bylo nutné uvažovat o přesunu přelivu do středu hráze nad odpadní stoku. Zaústění přelivu je v současné době navrženo na pozemcích, které nejsou ve vlastnictví majitele.

Přeliv je navrženo na Q100 se šířkou přelivné hrany 9 m. Přeliv bude opevněn kamennou dlažbou v betonovém loži. Hrany přelivu budou stabilizovány železobetonovými prahy. Skluz od přelivu bude opevněn kamenným záhozem, viz *Příloha D. 5.*

Vývar je umístěn pod skluzem bezpečnostního přelivu v šířce 9 m a délce 3,2 m. Vývar je opevněn kamenným záhozem a z důvodu stabilizace je vybudován železobetonový práh. Voda z vývaru je odvedena do původního toku. Koryto od vývaru je zúženo na šířku ve dně 1 m. Při povodňových stavem je uvažováno s možností vybřežení vody z toku viz *Příloha D. 4*. V rámci nového návrhu potřeba dořešit majetkové poměry viz *Příloha D. 3*

5.5 Doplnkové pracovní činnosti

Po dokončení rekonstrukce je nutné provést terénní úpravy v okolí nádrže, osetí travním porostem a vysázení dřevin viz *Příloha C. 4*. Využívané příjezdové cesty dodavatelská firma uvede do původního stavu.

6 Hydrotechnické výpočty

Pro návrh a dimenzování objektů byly využity data z modelu DesQ-MaxQ. Na ČHMÚ byla podána žádost o podrobná hydrologická data pro potřeby této práce. Bohužel nedošlo ke shodě a cena dat byla nad finanční možnosti autora této práce.

6.1 Model DesQ-MaxQ

Model se využívá pro vyhodnocení maximálních průtoků z povodí. Povodí definujeme jedním svahem, nebo dvěma svahy ve tvaru "otevřené knihy", bez ohledu na rozvinutí hydrografické sítě v povodí. Model řeší výpočty N-letých návrhových průtoků a objemů povodňových vln (Hrádek a Kuřík 2001).

Výpočet byl proveden na základě vstupních hodnot uvedených níže. Ty jsou zjištěny terénním průzkumem a analýzou mapových podkladů.

Tok:	Levostranný bezejmenný přítok do Barchaneckého p.
Uzavírací profil:	hráz Zastráněckého rybníka
Délka údolnice:	1,17 km
Sklon údolnice:	1,62 %
Plocha svahu:	L- 0,38 km ² , P- 0,25 km ²
Sklon svahu:	L- 4,55 %, P- 2,41 %
Drsnost:	L - 7,16 s, P - 7,9 s
Typ CN křivky:	2
Číslo CN křivky:	L - 69,96 P - 70,57
1-denní max. srážkový úhrn pro N100:	110,0mm

Výsledná hodnota $Q_{100}=3,61$ (m³.s⁻¹). Tato hodnota je použita pro výpočet bezpečnostního přelivu (Tabulka č. 2). Kompletní výsledky z modelu DesQ-MaxQ jsou uvedeny v *Příloze č. 3*

Tabulka č. 2: Výsledky maximálních průtoků DesQ-MaxQ (autor)

Výsledky DesQ-MaxQ

N-leté maximální průtoky a objemy PV		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky	
N	doba opakování					[roky]
5	Q_{max}	maximální průtok	0,486	0,297	0,19	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	6,49	3,88	2,61	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d5}	10,7	6,4	4,29	$[10^3 \cdot m^3]$
10	Q_{max}	maximální průtok	1,15	0,703	0,452	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	10	5,98	4,02	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d10}	16,8	10,1	6,75	$[10^3 \cdot m^3]$
20	Q_{max}	maximální průtok	1,82	1,11	0,713	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	12,6	7,5	5,06	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d20}	19,9	11,9	8	$[10^3 \cdot m^3]$
50	Q_{max}	maximální průtok	2,79	1,69	1,09	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	15,5	9,25	6,26	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d50}	22,8	13,6	9,16	$[10^3 \cdot m^3]$
100	Q_{max}	maximální průtok	3,61	2,19	1,42	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	17,6	10,5	7,13	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d100}	25,1	15	10,1	$[10^3 \cdot m^3]$

6.2 Batygrafické křivky

Charakteristické čáry vyjadřující závislosti zatopené plochy a objemu zadržené vody ve vztahu k hloubce vody v nádrži. Ze zjištěných ploch v závislosti na vrstevnicích, tedy na hloubkách lze vypočítat objem vody. Nárůst objemu vody mezi vrstevnicemi řešíme vtahem.

$$V_i = 0,5 \cdot (S_i + S_{i+1}) \cdot \Delta h \quad (m^3), \quad (1)$$

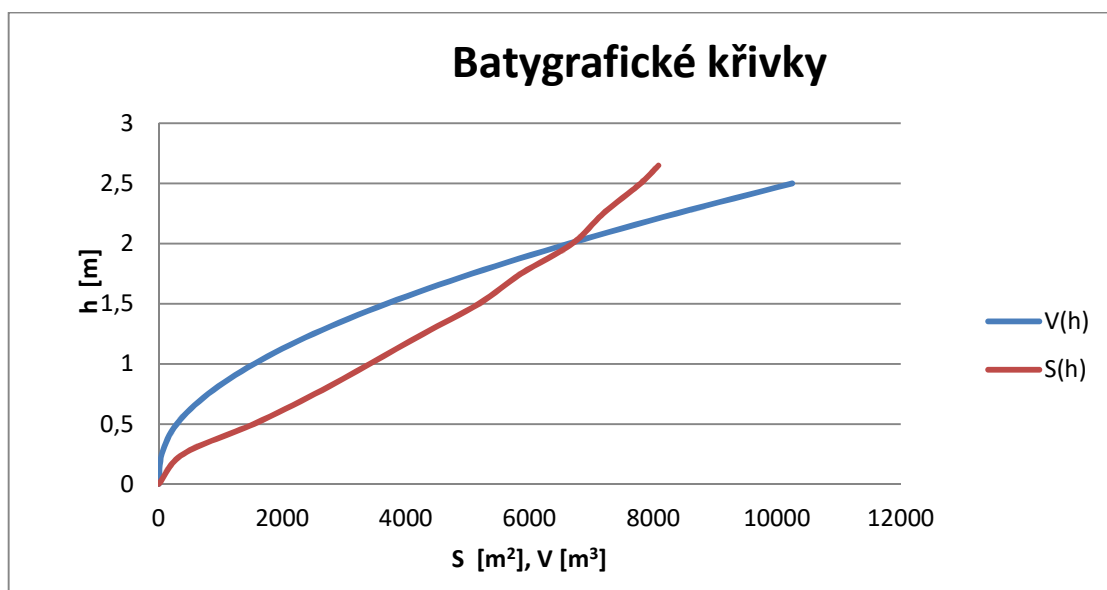
- V_i – dílčí objem mezi dvěma sousedními vrstevnicemi (m^3),
- S_i, S_{i+1} – plochy omezené vrstevnicemi i a $i+1$ (m^2),
- Δh – výškový rozdíl mezi vrstevnicemi o kótách i a $i+1$ (m) (Václavík, 2007).

Tabulka č. 3: Výpočty batygrafické křivky

Batygrafické křivky

m.n.m. výška vrstevnice	plocha S	hloubka h	objem V	akum.objem
[m n.m.]	[m ²]	[m]	[m ³]	[m ³]
568	0,00	0	0,00	0
568,25	396,97	0,25	49,62	49,62
568,5	1539,68	0,50	242,08	291,70
568,75	2527,42	0,75	508,39	800,09
569	3416,26	1,00	742,96	1543,05
569,25	4278,08	1,25	961,79	2504,84
569,5	5177,29	1,50	1181,92	3686,76
569,75	5860,83	1,75	1379,77	5066,53
570	6690,50	2,00	1568,92	6635,45
570,25	7189,01	2,25	1734,94	8370,38
570,5	7791,02	2,50	1872,50	10242,89
570,65	8082,67	2,65	1908,96	10279,34

Na kótě 570,25 je označen akumulací prostor V_a . Jedná se o objem vody zadrženy v nádrži při H_{norm} . Výška 570,65 je při průtoku Q_{100} .



Obr. č. 3: Batygrafické křivky nádrže Zástráněcký (autor)

6.3 Bezpečnostní přeliv

Přeliv slouží k bezpečnému odvedení povodňového průtoku, a tím má ochránit zemní hráz proti přelití a případnému protržení. Návrh provádíme na kapacitu Q_{100} , požadovanou pro IV. kategorii nádrží. Bezpečnostní přelivy (BP) rozdělujeme podle umístění na hrázové a břehové. Podle tvaru na přímé lichoběžníkové nebo obdelníkové, kašnové, šachtové a speciální objekty (Šálek, 1996).

Návrh bezpečnostního přelivu vychází z výpočtu na základě vzorce:

$$Q = m \cdot b \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{3/2}, \quad (2)$$

- kde Q je návrhový kulminační průtok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$),
- m - součinitel přepadu,
- b - délka přelivné hrany (m),
- h - výška přepadového paprsku při návrhovém průtoku (m).

Výšku přepadového paprsku volíme běžně v rozmezí 0,3 až 0,7 m. Výpočet přelivné hrany provedeme podle výpočtu vztahu:

$$b = \frac{Q}{4,43 \cdot m \cdot h^{3/2}}. \quad (3)$$

Na základě kombinace výšky přepadového paprsku a délky přelivné hrany je možno stanovit konečný rozměr bezpečnostního přelivu (Vrána a Beran 1998).

Ve výpočtu pro náš návrh je délka přelivné hrany uvažována jako střední příčka v lichoběžníkovém tvaru přelivu.

Tabulka č. 4: Výpočty měrná křivka (autor)

Bezpečnostní přeliv

průtok Q100 [m ³ /s ⁻¹]	3,61
b - šířka ve dne [m]	9
sklon křídel (1:n)	3
přepadový součinitel - m	0,33
tíhové zrychlení [m/s ²]	9,81

výška přepadového paprsku [m]	šířka hladiny [m]	střední příčka [m]	Q [m ³ /s ⁻¹]
0	0,00	0	0,000
0,05	9,30	9,15	0,150
0,1	9,60	9,3	0,430
0,15	9,90	9,45	0,802
0,2	10,20	9,6	1,255
0,25	10,50	9,75	1,781
0,3	10,80	9,9	2,378
0,35	11,10	10,05	3,042
0,4 (Hmax)	11,40	10,2	3,772
0,45	11,70	10,35	4,567
0,5	12,00	10,5	5,426
0,55	12,30	10,65	6,350
0,6	12,60	10,8	7,337



Obr. č. 4: Graf měrná křivka bezpečnostní přeliv (autor)

6.4 Výpustné zařízení

Pro výpočet šířky dlužové stěny se využívá přesnější tvar rovnice (2). Ve výpočtu se zohledňuje míra kontrakce na vtoku.

Účinná šířka přelivu se započtením vlivu kontrakce:

$$b_0 = b - 2 \cdot K_v \cdot h, \quad (4)$$

- b - šířka přelivné hrany bez vlivu kontrakce, volitelná od 0,5 do 1 (m).
- K_v - součinitel vtoku (m).

$$K_v = \frac{b \cdot K_{v0}}{b+h}, \quad (5)$$

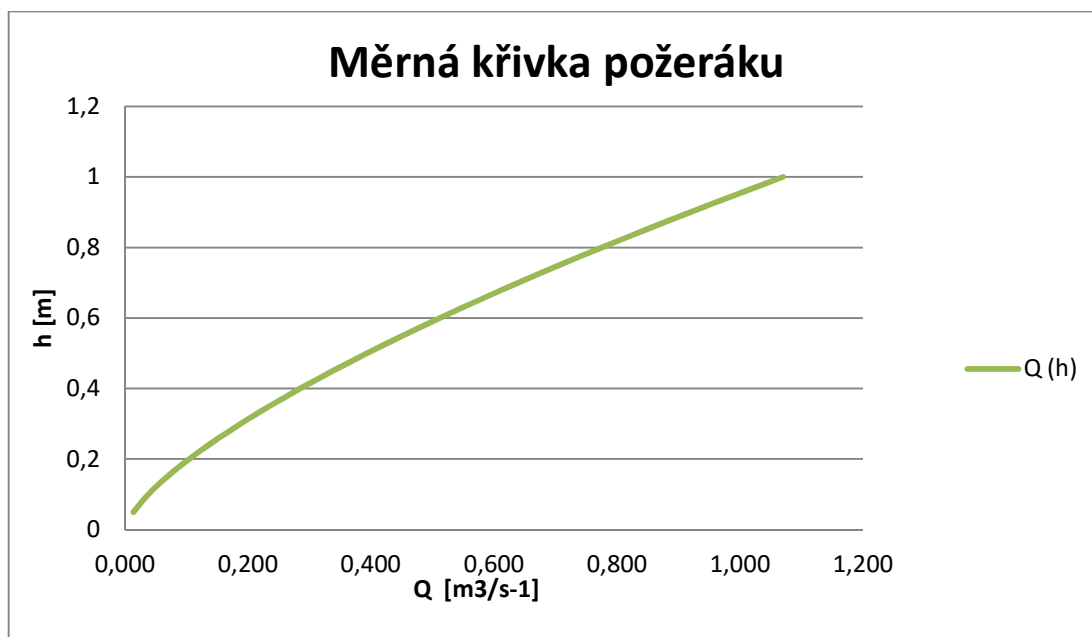
- kde K_{v0} závisí na ostrosti přelivné hrany.

Tabulka č. 5: Parametry a výpočty požeráku (autor)

Požerák

součinitel přepadu-m	0,423
šířka přelivné hrany-b [m]	0,65
tíhové zrychlení [m/s ²]	9,81
součinitel ostrosti hrany Kvo	0,1

výška přepadového paprsku-h [m]	součinitel vtoku-Kv	účinná šířka přelivné hrany bo [m]	Q [m ³ /s ⁻¹]
0,05	0,09	0,641	0,013
0,1	0,09	0,633	0,037
0,15	0,08	0,626	0,068
0,2	0,08	0,619	0,104
0,25	0,07	0,614	0,144
0,3	0,07	0,609	0,187
0,35	0,07	0,605	0,235
0,4	0,06	0,600	0,285
0,45	0,06	0,597	0,338
0,5	0,06	0,593	0,393
0,55	0,05	0,590	0,451
0,6	0,05	0,588	0,512
0,65	0,05	0,585	0,574
0,7	0,05	0,583	0,639
0,75	0,05	0,580	0,706
0,8	0,04	0,578	0,775
0,85	0,04	0,576	0,846
0,9	0,04	0,575	0,919
0,95	0,04	0,573	0,994
1	0,04	0,571	1,070



Obr. č. 5: Graf měrné křivky požeráku (autor)

6.5 Odpadní potrubí

Návrh odpadního potrubí se řídí normou ČSN 75 2410, pro odpadní potrubí s volnou hladinou. Základními parametry jsou dostatečná kapacita potrubí pro danou nádrž a dosažitelnost snížení hladiny na danou kótu v určitém čase.

Kapacita potrubí je dána na základě maximálního odtokového množství, minimální dobou prázdnění a převedením průtoků během stavby (Václavík, 2007).

Tlakový průtok je dán vztahem:

$$Q = S \cdot v \text{ (m}^3 \cdot \text{s}^{-1}\text{)}, \quad (6)$$

- S - průtočný průřez odpadního potrubí (m²),
- v - průřezová rychlost (m·s⁻¹).

Průřezovou rychlost určíme takto:

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot I} \text{ (m} \cdot \text{s}^{-1}\text{)}, \quad (7)$$

- I – podélný sklon potrubí (-).

Chezyho rychlostní součinitel:

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}} (m^{0,5} \cdot s^{-1}), \quad (8)$$

- n – Manningův součinitel rychlosti (-),
- l – délka potrubí (m),
- R – hydraulický poloměr (m)

Hydraulický poloměr:

$$R = \frac{S}{O} (m), \quad (9)$$

- S – obsah průtočného profilu (m^2),
- O – omočený obvod (m).

Parametry použité při návrhu.

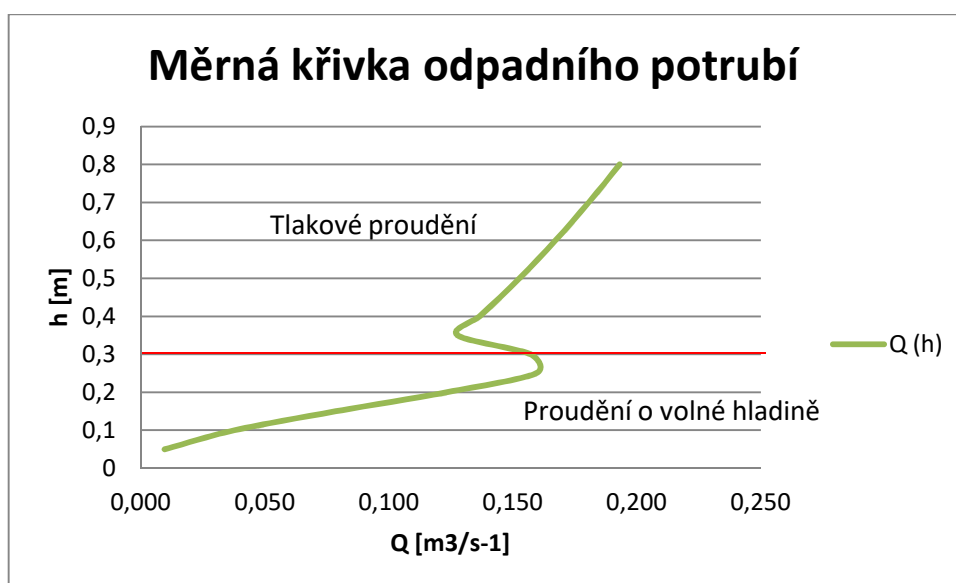
I (sklon)	0,010	
délka	15	[m]
převýšení	0,15	[m]
DN	300	[mm]
DN/2	150	[mm]
n	0,008	Plast

Ztráty	
Vstup	0,5
Výstup	0
Třením	0,60
Suma	1,098

Tabulka č. 6: Výpočty návrhu odpadního potrubí (autor)

Návrh odpadního potrubí (měrná křivka)

h [m]	středový úhel	O[m]	S [m ²]	R	C	v [m/s]	Q [m ³ /s ⁻¹]	H
0,05	1,682	0,252	0,008	0,031	69,943	1,225	0,009	-
0,1	2,462	0,369	0,021	0,056	77,283	1,826	0,038	-
0,15	3,142	0,471	0,035	0,075	81,175	2,223	0,079	-
0,2	3,821	0,573	0,050	0,087	83,261	2,461	0,123	-
0,25	4,601	0,690	0,063	0,091	83,864	2,533	0,159	-
0,3	6,283	0,942	0,071	0,075	81,175	2,223	0,157	-
0,35		0,942	0,071			1,809	0,128	0,35
0,4		0,942	0,071			1,934	0,137	0,40
0,45		0,942	0,071			2,052	0,145	0,45
0,5		0,942	0,071			2,163	0,153	0,50
0,55		0,942	0,071			2,268	0,160	0,55
0,6		0,942	0,071			2,369	0,167	0,60
0,65		0,942	0,071			2,466	0,174	0,65
0,7		0,942	0,071			2,559	0,181	0,70
0,75		0,942	0,071			2,649	0,187	0,75
0,8		0,942	0,071			2,736	0,193	0,80



Obr. č. 6: Měrná křivka potrubí (autor)

6.6 Doba prázdnění nádrže

V případě rybochovné nádrže je výhodou znalost doby vypouštění nádrže. Pro různé typy výpustní jsou časy odlišné. Vhodným typem jsou požeráky. U požeráku vypouštění probíhá vyhrazováním dluží, a to maximálně do výšky přepadového paprsku do dvojnásobku výšky dlužové stěny.

V praxi to znamená, že při započítání vypouštění se vytahují dvě dluže, a následně po snížení hladiny se vytahuje vždy další dluž (Vrána a Beran, 1998).

Odtok z nádrže za časový interval dt je dán vztahem:

$$Q_0 \cdot dt = S_x \cdot dx \text{ (m}^3\text{)}, \quad (10)$$

- Q_0 – je přepadový paprsek přes horní hranu dlužové stěny požeráku ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$),
- S_x – střední plocha hladiny v nádrži v intervalu dx (m^2).

Přepadové množství přes horní hranu dluže je dáno vztahem:

$$Q_0 = m \cdot b \cdot (2g)^{0,5} \cdot h^{1,5} \text{ (m}^3 \cdot \text{s}^{-1}\text{)}, \quad (11)$$

- m – je součinitel přepadu, pro přepad přes ostrou hranu m ,
- b – je délka přelivné hrany (m),
- h – výška přepadového paprsku (m).

Po dosazení vztahu pro přepadové množství do rovnice vyjadřující množství odtékající vody získáme vztah:

$$m \cdot b (2g)^{0,5} \cdot h^{1,5} \cdot dt = S_x \cdot dx \quad (12)$$

Následnou separací proměnných a integrací v mezích $h_1 = z$ a $h_2 = 2z$. Doba za kterou se sníží voda v nádrži o výšku dluže z je dána rovnicí:

$$t_i = \frac{0,132 \cdot S_x}{m \cdot b \cdot z^{0,5}} \text{ (s)}, \quad (13)$$

- z – výška dlužové stěny.

Celková doba prázdnění je dána sumou všech t_i . Pro lepší vyjádření lze tento časový údaj upravit na hodinový krok.

Tabulka č. 7: Výpočet prázdnění nádrže (autor)

Doba prázdnění nádrže

výška dluže - z [m]	0,15
šířka přelivné hrany-b [m]	0,65
součinitel přepadu-m	0,419

kóta hladiny [m. n.m.]	S [m ²]	Sh [m ²]	ti [s]	ti [h]
570,25	7189,01	6860,45	8585,26	2,385
570,1	6531,89	6203,33	7762,93	2,156
569,95	5874,77	5546,21	6940,60	1,928
569,8	5217,65	5108,13	6392,38	1,776
569,75	4998,61	4670,05	5844,16	1,623
569,6	4341,49	4012,93	5021,84	1,395
569,45	3684,37	3355,81	4199,51	1,167
569,3	3027,25	2698,69	3377,18	0,938
569,15	2370,13	2041,57	2554,85	0,710
569	1713,01	1590,65	1990,56	0,553
568,85	1468,29	1345,94	1684,32	0,468
568,7	1223,58	1101,22	1378,08	0,383
568,55	978,86	856,50	1071,84	0,298
568,4	734,15	611,79	765,60	0,213
568,25	489,43	367,07	459,36	0,128
568,1	244,72	122,36	153,12	0,043
567,95	0,00	0	0,00	0

suma hodin [h]	16,16
nejkratší doba vypouštění (dny)	0,67

Norma ČSN 75 2410 stanovuje bezpečné snížení hladiny na 0,3 m za den. Na základě tohoto nařízení je třeba vypouštění rozložit na dobu nejméně 4 dní. To znamená vytažení dvou dluží za den.

6.7 Skluz

Od bezpečnostních přelivů odvádí vodu převážně skluzu. Jedná se často o odvedení vody ve větších sklonech, kdy sebou voda strhává vzduch. Do výpočtu zavedeme tyto skutečnosti pomocí Ničiporiče místo skutečné drsnosti n podle Manninga. Fiktivní zvětšená drsnost je řešena takto:

$$n_z = \xi \cdot n, \quad (14)$$

- ξ – koeficient je dán na základě sklonu J
- n – drsnost (Boor a kol. 1968).

Výpočet skluzu se dále řeší dle výpočtů (6, 7, 8, 9).

Tabulka č. 8: Výpočet skluzu (autor)

Skluz

b	9	m
J	0,375	
sklon křídel (1:n)	3	m
ξ	1,5	
n-kamenná dlažba	0,035	
ξn	0,0525	

h [m]	O[m]	S [m ²]	R	C	v [m/s]	Q [m ³ /s ⁻¹]
0,15	9,95	1,53	0,15	13,94	3,35	5,10

Pro vrcholový průtok Q_{100} 3,61 m³/s⁻¹ a výšku vody h 0,15 m je kapacita skluzu vyhovující.

6.8 Vývar

Energetickou výšku E_0 (m) zaústění spodní výpusti do vývaru se stanoví vztahem:

$$E_0 = s + h + E \text{ (m)}, \quad (15)$$

- s – výškový rozdíl mezi přelivnou hranou a dnem pod vývarem (m),
- h – hloubka vody na konci přelivného paprsku (m),
- E – rychlostní výška (m).

Vztah pro výpočet rychlostní výšky:

$$E = \frac{\alpha \cdot v^2}{2 \cdot g}, \quad (16)$$

- v – rychlost vody na konci přelivného paprsku (m/s),
- α – Coriolisovo číslo (-),
- g – tíhové rychlení (m/s²).

Výška h_1 na začátku vývaru se určí dle vztahu:

$$h_1 = \frac{Q}{\varphi \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (E_0 - h_c)}} \text{ (m)}, \quad (17)$$

- Q – návrhový průtok (m³/s⁻¹)
- φ – rychlostní součinitel (-)
- b – šířka vývaru (m),
- $h_c = h_1$.

Při prvním přiblížení uvažujeme $h_c = 0$ m.

Výška h_2 na konci vývaru se stanoví takto:

$$h_2 = \frac{h_1}{2} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{8 \cdot \beta \cdot Q^2}{g \cdot b^2 \cdot h_1^3}} \right) \text{ (m)}, \quad (18)$$

- β – Boussinesqovo číslo (-).

Dále určíme míru vzduť σ ve vztahu:

$$\sigma = \frac{h_d}{h_2} \quad (19)$$

- h_d – hloubka vody v korytě za vývarem (m).

Na základě výsledku míry vzduť σ je případně nutné navrhnout prohloubení dna vývaru. Je-li $\sigma > 1,5$ nemusíme navrhovat prohloubení. V případě nesplnění podmínky musíme navrhnout prohloubení, aby došlo ke splnění podmínky:

$$\sigma = \frac{h_d + d}{h_2} \quad (20)$$

- d je hloubka vývaru (m).

Míra vzduť musí splňovat podmínku v intervalu 1,05 až 1,10.

Délka vývaru L_v (m) se navrhne na základě vztahu:

$$L_v = K \cdot (h_1 - h_2) \quad (21)$$

- K – součinitel dle Nováka (Jandora a Šulc 2006).

Tabulka č. 9: Výpočet vývaru (autor)

Vývar

s - výškový rozdíl přelivné hrany a dnem pdo vývarem	2,25	m
h - výška přelivného paprsku při Q100	0,4	m
α - Coriolisovo číslo	1,05	
g - gravitační zrychlení	9,81	m/s ²
v - rychlost při průtoku Q100	3,35	m/s ⁻¹
E - rychlostní výška	0,60	m
E ₀ -energetická výška	3,25	m
Q - průtok Q100	3,60	m ³ /s ⁻¹
ϕ - rychlostní součinitel	0,95	
b - šířka vývaru	9,00	m
Hc	0,00	
β -Boussinesqovo číslo	1,00	
h1	0,05	m
h2	0,76	m
hd - vody pod vývarem při Q100	0,50	m
hd+d	0,80	m
Σ	0,66	
σ – oprava	1,05	

Tabulka č. 10: Výpočet délky vývaru (autor)

Délka vývar

K	14,42	
K – koeficient	4,5	
Lv	3,19	m

Na základě těchto výpočtu je ověřena potřeba vývaru pro bezpečnostní přeliv. Výška vývaru je na základě podmínek navržena na 0,3 m a délka vývaru na 3,2 m. S těmito hodnotami je dále pracováno v této práci.

6.9 Transformace povodňové vlny

Řešená nádrž má malý retenční prostor, proto stanovujeme transformaci pouze orientačně na základě Bratránkova diagramu. Jedná se jednoduchou metodu stanovení kulminačního průtoku transformované v neovladatelném retenčním prostoru nádrže.

Diagram vyjadřuje závislost bezrozměrných jednotek

$$\eta = \frac{Q_{\text{red}}}{Q_{\text{max}}}, \quad (22)$$

- Q_{max} – kulminační průtok povodňové vlny (m^3/s^{-1}),
- Q_{red} – kulminační průtok povodňové vlny snížený účinkem neovladatelného retenčního prostoru (m^3/s^{-1}).

$$\lambda = \frac{V_r}{W_{\text{pr}}}, \quad (23)$$

- V_r – objem neovladatelného retenčního prostoru (m^3),
- W_{pr} – objem povodňové vlny (m^3), (Vrána a Beran 1998).

Tabulka č. 11: Transformace povodňové vlny podle Bratránka (autor)

Bratránkův diagram

	Q ₁₀₀	Q ₂₀	Q ₅	
Q _{max}	3,61	1,82	0,486	[m ³ /s ⁻¹]
Q _{red}	3,538	1,729	0,418	[m ³ /s ⁻¹]
η	0,98	0,95	0,86	
V _r	1909	1909	1909	[m ³]
W _{pr}	17600	12600	6490	[m ³]
λ	0,108	0,152	0,294	

Řešená nádrž s velikostí retenčního prostoru 1909 m³ není významná z pohledu transformace povodňové vlny. Na základě výpočtu lze zaznamenat větší snížení objemu až při průtoku Q₅. Objemy maximálních a redukováných průtoků viz *Tabulka 11*.

6.10 Kapacita koryta pod bezpečnostním přeliv

V rámci rekonstrukce je nutné řešit kapacitu koryta pod bezpečnostním přelivem. Koryta od BP musí být schopné provést průtok Q₁₀₀ 3,61 (m³/s⁻¹). Výpočet je proveden na základě rovnic (6,7,8 a 9). Stávající koryto toku pod nádrží dále neupravujeme a neřešíme.

Tabulka č. 12 Kapacita koryta pod BP (autor)

Parametry koryta pod BP

šířka dna b	1
sklon 1:n	2
drsnost	0,035
sklon koryta	0,016

Kapacita koryta

h [m]	O [m]	S [m ²]	R	c	v [m/s]	Q [m ³ /s ⁻¹]
0,1	1,22	0,12	0,10	19,41	0,79	0,09
0,2	1,48	0,28	0,19	45,46	2,55	0,71
0,3	1,78	0,48	0,27	48,23	3,23	1,55
0,4	2,12	0,72	0,34	50,12	3,77	2,71
0,5	2,5	1	0,40	51,50	4,21	4,21
0,6	2,92	1,32	0,45	52,56	4,56	6,02
0,7	3,38	1,68	0,50	53,40	4,86	8,17

Navržené koryto mám při výšce h 0,5 (m) dostatečnou kapacitu a je schopno provést průtok Q_{100} . Přehledné výsledky viz *Tabulka č. 12*.

7 Závěr

Cílem této diplomové práce byl návrh rekonstrukce rybníka Zastráněcký v katastrálním území Horní Studenec. Na základě shromážděných a vyhodnocených podkladů byl proveden předběžný návrh rekonstrukce. Návrh je vytvořen v souladu s vyhláškou č. 499/ 2006 Sb., o projektové dokumentaci a normou ČSN 75 2410. Typ nádrže zůstal zachován, jako průtočná nádrž s čelní hrází. Hlavní funkce nádrže bude rybochovná a krajínovorná.

Na základě všech zjištěných podkladů a dat byla navržena základní výpusť typu požerák. Ta bude odvádět běžné průtoky do odpadního potrubí DN 300. Odvedení povodňových průtoků zajistí přímý korunový bezpečnostní přeliv s délkou přelivné hrany 9 m. Hráz nádrže bude dosypána do nově navržených sklonů a na návodní straně opevněna kamenem. Důležitou částí rekonstrukce je odtěžení sedimentu a vytvoření nového dna. Nejnižší bod rybníka je na kótě dna požeráku 568,00 m n. m. V okolí nádrže proběhnou terénní úpravy a dojde k vysázení nové zeleně.

Po této celkové rekonstrukci bude nádrž splňovat technické a bezpečnostní požadavky. Nejdůležitější je návrh nového bezpečnostního přelivu, který v současné době nádrž nemá.

8 Seznam zdrojů

- Boor, Kunštátský a Patočka. 1968.** *Hydraulika pro vodohospodářské stavby.* 1968.
- Culka, Martin, a další. 2013.** *Biogeografické regiony České republiky.* Praha : Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80210-6693-9.
- Čapek, František. 2016.** *Revitalizace malé vodní nádrže v k. ú. Nežichov.* Praha : autor neznámý, 2016.
- Čermák, Jiří. 2015.** *Návrh odbahěnní rybníak Zastráněcký.* Praha : autor neznámý, 2015.
- Česká geologická služba. 2014.** mapy.geology.cz. *Geologická mapa 1 : 50000.* [Online] 2014.
- ČÚZK. 2017.** Katastr nemovitostí a katastrální mapy. [Online] 2017. <http://www.cuzk.cz/>.
- Demek, Jaromír, a další. 2006.** *Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR.* Brno : MŽP ČR, 2006. ISBN 80-86064-99-9.
- Dušek, Jan. 2001-2014.** *Prezentace starých mapových děl z území Čech, Moravy a Slezska.* [Online] Fakulta životního prostředí Univerzity J.E.Purkyně, 2001-2014. <http://oldmaps.geolab.cz/>.
- Hrádek, František a Kuřík, Karel. 2001.** *Maximální odtok z povodí.* Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2001. 80-213-0782-X.
- Jandora a Šulc. 2006.** *Hydraulika.* Brno : autor neznámý, 2006.
- Šálek, Jan. 1996.** *Malé vodní nádrže v životním prostředí.* Brno : Vysoká škola báňská , 1996. 80-7078-370-2.
- Václavík, Vojtěch. 2007.** *Účelové vodohospodářské nádrže.* Ostrava : VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2007. 978-80-248-1336-3.
- Vrána, Karel a Beran, Jan. 1998.** *Rybníky a účelové nádrže.* Praha : Česká technika - nakladatelství ČVUT, 1998. 978-80-01-04002-7.
- Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. 2016.** Geoportál Sowac GIS. <http://geoportál.vumop.cz/>. [Online] 2016.

Legislativní zdroje a normy

ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

ČSN 73 2404 Statistické metody hodnocení betonu

ČSN EN 206 Beton

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 501/2006 Sb., obecných požadavcích na využití území

Vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla

Vyhláška č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení

Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb., v platném znění.

Zákon o vodách č. 254/2001 Sb., v platném znění.

9 Seznam obrázku a tabulek

Obr. č. 1: Geologická mapa 1 : 50 000 (Česká geologická služba, obr. pozměněn autorem)	23
Obr. č. 2: Historická mapa 1 : 28 800 (Dušek, 2001-2014 obr. pozměněn autorem) 25	
Obr. č. 3: Batygrafické křivky nádrže Zástráněcký (autor)	44
Obr. č. 4: Graf měrná křivka bezpečnostní přeliv (autor).....	47
Obr. č. 5: Graf měrné křivky požeráku (autor)	49
Obr. č. 6: Měrná křivka potrubí (autor).....	51
Tabulka č. 1: Druhy odpadů vzniklé při stavbě (autor)	34
Tabulka č. 2: Výsledky maximálních průtoků DesQ-MaxQ (autor).....	43
Tabulka č. 3: Výpočty batygrafické křivky.....	44
Tabulka č. 4: Výpočty měrná křivka (autor).....	46
Tabulka č. 5: Parametry a výpočty požeráku (autor).....	48
Tabulka č. 6: Výpočty návrhu odpadního potrubí (autor)	51
Tabulka č. 7: Výpočet prázdnění nádrže (autor).....	53
Tabulka č. 8: Výpočet skluzu (autor).....	54
Tabulka č. 9: Výpočet vývaru (autor)	57
Tabulka č. 10: Výpočet délky vývaru (autor)	57
Tabulka č. 11: Transformace povodňové vlny podle Bratráňka (autor)	59
Tabulka č. 12 Kapacita koryta pod BP (autor).....	60

10 Seznam příloh

Příloha č. 1: Fotodokumentace

Příloha č. 2: Výkaz výměr

Příloha č. 3: Výsledky DesQ-MaxQ

Příloha č. 4: Rozpočet

Příloha č. 5: Původní vrstevnicový plán

11 Výkresová část

Situační výkresy

C. 1. Situační výkres širších vztahů

C. 2. Katastrální situační výkres

C. 3. Podrobná situace

C. 4. Zeleň nový stav

Podrobné výkresy objektů

D. 1. Podélný profil

D. 2. Příčné řezy

D. 3. Požerák

D. 4. Příčné řezy hrází

D. 5. Bezpečnostní přeliv

Příloha č. 1: Fotodokumentace



Foto č. 1: Pohled na vzdušnou stranu nádrže (autor)



Foto č. 2: Celkový pohled na současnou zátopu (autor)



Foto č. 3: Současné výpustné zařízení



Foto č. 4: Pohled na břehovou část zátopy od lesa (autor)



Foto č. 5: Tok pod nádrží (autor)



Foto č. 6: Odpadní potrubí s vývarem

Příloha č. 2: Výkaz výměr

**VÝKAZ VÝMĚR - REKONSTRUKCE RYBNÍK
ZASTRÁNĚCKÝ**

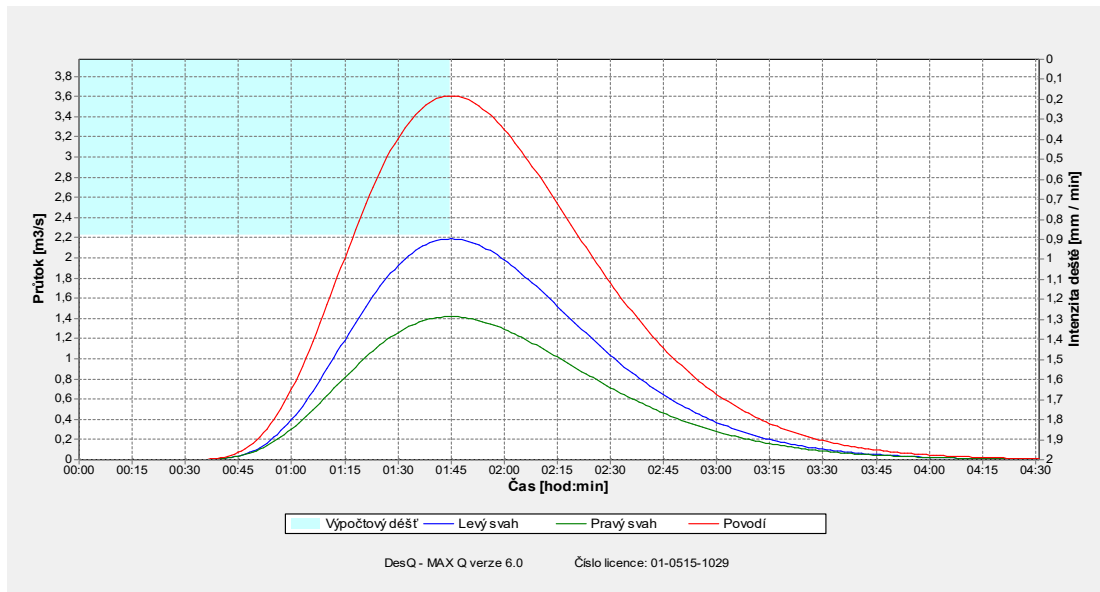
Hráz		
kamenivo hráz 0/63	286	[m ³]
makadam hráz 63/128	384	[m ³]
kamenivo cesta 0/63	66	[m ³]
ornice hráz	132	[m ³]
Dosypání zeminy	279	[m ³]
Patní drén		
kamenivo 16/32	80	[m ³]
písek	40	[m ³]
ZDRŽ		
Odtěžení sedimentu	2908	[m ³]
Výpustné zařízení		
	Množství	
Konstrukční beton	1,708	[m ³]
Podkladový beton základ výpust	1,911	[m ³]
Beton na dpolňkové částí	0,17	[m ³]
Podkladový beton výpust	2,25	[m ³]
Obetonování potrubí	0,8478	[m ³]
Betonové stabilizační prvky	4	[m ³]
Železné výstuže do betonu	0,265	[t]
Ocelové kostrukce	0,2042	[t]
Výkop zářezu v hrázi	123	[m ³]
Bezpečnostní přeliv		
Konstrukční beton	10,8	[m ³]
Kamenná dlažba do betonu tl. 015 m	36,45	[m ²]
Podkladový beton pod dlažbu + spáry	2,187	[m ³]
Kamenný zához 120 kg (skluz)	43,8	[m ³]
Železné výstuž do betonu	0,318	[t]
Odtěžení zeminy pro přeliv a skluz	64,125	[m ³]

Kácení stromů		
Olše lepkavá	10	ks
Smrk ztepilý	2	ks
Vrba jíva	45	ks
Třešeň ptáční	1	ks
Bříza bělokorá	15	ks
Výsadba stromů		
Olše lepkavá	6	ks
Dub letní	4	ks
Vrba bílá	56	ks
Svída krvaná	10	ks

Příloha č. 3: Výsledky DesQ-MaxQ

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 100 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		70	70,6	[...]
R _p	potenciální retence povodí		108,9	105,8	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		0,32	0,21	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0,34	0,24	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		105	108	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0,878	0,858	¹⁾ [mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		92,2	92,7	[mm]
t _{ldk}	doba bezodtokové fáze		25	25	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		80	83	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0,346	0,348	¹⁾ [mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		27,7	28,9	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	105			[min]
i _d	intenzita deště	0,878			¹⁾ [mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	92,2			[mm]
t _l	doba trvání bezodtokové fáze	24	25	24	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		80	81	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0,346	0,352	¹⁾ [mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		27,7	28,5	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		80	82	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0,346	0,356	¹⁾ [mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		27,7	28,5	[mm]
i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0,346	0,34	¹⁾ [mm.min ⁻¹]
Q _{max}	maximální průtok	3,61	2,19	1,42	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	17,6	10,5	7,13	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	81	80	81	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	167	166	167	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	248	246	248	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d100}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	25,1	15	10,1	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	81	80	81	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	268	268	268	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	349	348	349	[min]

Příloha č. 3a: Výsledky DesQ-MaxQ (autor)



Příloha č. 3b: Výsledky DesQ-MaxQ, Q_{100} (autor)

Příloha č. 4: Rozpočet

VERLAG DASHÖFER		Stavební rozpočet								
Název stavby: Odbahnění rybníku "Zastráněcký"		Doba výstavby:	Objednatel:							
Druh stavby:		Začátek výstavby: 4.3.2015	Projektant:							
Lokalita: Horní Studenec		Konec výstavby:	Zhotovitel:							
JKSO:		Datum zpracování 4.3.2015	Zpracoval:							
Č. Objekt	Kod	Zkrácený popis	Mj	Množství	Jednot. cena (Kč)	Náklady (celkem v Kč)		Náklady celkem (Kč)	Hmotnost (t)	
						Dodávka	Montáž		Jednot.	Celková
01		Odbahnění				0,00	636 422,51	636 422,51		0,0000
01	12	Odkopávky a prokopávky				0,00	93 982,00	93 982,00		0,0000
1	01	122703603R00 Odstranění nánosu při únosnosti dna nad 60 kPa	m3	2740	34,30	0,00	93 982,00	93 982,00	0,0000	0,0000
01	16	Přemístění výkopku				0,00	379 517,40	379 517,40		0,0000
2	01	162253101R00 Vodrovnné přemístění nánosu, únos.dna přes 40 kPa	m3	2740	26,10	0,00	71 514,00	71 514,00	0,0000	0,0000
3	01	167101102R00 Nakládání výkopku z hor.1-4 v množství nad 100 m3	m3	2740	58,50	0,00	160 290,00	160 290,00	0,0000	0,0000
4	01	162301101R00 Vodrovnné přemístění výkopku z hor.1-4 do 500 m	m3	2740	53,91	0,00	147 713,40	147 713,40	0,0000	0,0000
01	18	Povrchové úpravy terénu				0,00	162 923,11	162 923,11		0,0000
5	01	181006111R00 Rozproštění zemín v rov./sklonu 1:5, tl. do 10 cm	m2	27400	5,60	0,00	153 440,00	153 440,00	0,0000	0,0000
6	01	183408222R00 Orba hluboká nad 25 cm, pl. nad 1 ha, půda střední	ha	2,74	3 194,99	0,00	8 754,27	8 754,27	0,0000	0,0000
7	01	183552511R00 Hnojení vápen. hnojivý 2 t/ha, do 5 ha, do 5 st.	ha	2,74	266,00	0,00	728,84	728,84	0,0000	0,0000
Celkové náklady:								636 422,51	Kč	

Příloha č. 4a: Rozpočet odbahnění (autor)

VERLAG DASHÖFER		Stavební rozpočet								
Název stavby: Odbahnění rybníku "Zastráněcký"		Doba výstavby:	Objednatel:							
Druh stavby:		Začátek výstavby: 4.3.2015	Projektant:							
Lokalita: Horní Studenec		Konec výstavby:	Zhotovitel:							
JKSO:		Datum zpracování 4.3.2015	Zpracoval:							
Č. Objekt	Kod	Zkrácený popis	Mj	Množství	Jednot. cena (Kč)	Náklady (celkem v Kč)		Náklady celkem (Kč)	Hmotnost (t)	
						Dodávka	Montáž		Jednot.	Celková
02		Výpust				70 990,57	197 003,47	267 994,04		47,6297
02	0	Všeobecné konstrukce a práce				14 500,00	4 500,00	19 000,00		0,1000
1	02	002VD D+M vodících profilů U č. 10	kg	50	200,00	10 000,00	0,00	10 000,00	0,0010	0,0500
2	02	003VD D+M šesle	ks	1	5 000,00	2 500,00	2 500,00	5 000,00	0,0300	0,0300
3	02	004VD D+M ocelový rám, poklop	ks	1	4 000,00	2 000,00	2 000,00	4 000,00	0,0200	0,0200
02	12	Odkopávky a prokopávky				0,00	9 480,84	9 480,84		0,0000
4	02	123202102R00 Výkopky zářezů v hor.3 do 10000 m3	m3	123	70,39	0,00	8 657,97	8 657,97	0,0000	0,0000
5	02	123202109R00 Příplatek za kypivost - výkop zářezů v hor.3	m3	36,9	22,30	0,00	822,87	822,87	0,0000	0,0000
02	17	Konstrukce ze zemin				70,11	43 950,12	43 420,23		0,0000
6	02	172102101R00 Zřízení těsnící výplně se zhušněním do 100% PS	m3	123	353,01	70,11	43 950,12	43 420,23	0,0000	0,0000
02	18	Povrchové úpravy terénu				2 672,80	644,80	3 317,60		0,0250
7	02	181006111R00 Rozproštění zemín v rov./sklonu 1:5, tl. do 10 cm	m2	40	5,60	0,00	224,00	224,00	0,0000	0,0000
8	02	180401212R00 Založení trávníku lučního výševem ve svahu do 1:2	m2	40	11,09	22,80	420,80	443,60	0,0000	0,0000
9	02	00572480 Směs jetelotravní III. - 3 druhy ještěle PROFÍ	kg	25	106,00	2 650,00	0,00	2 650,00	0,0010	0,0250
02	21	Úprava podloží a základové spáry				0,00	781,20	781,20		0,0000
10	02	215901101R00 Zhušnění podloží z hornin nesoudržných do 92% PS	m2	120	6,51	0,00	781,20	781,20	0,0000	0,0000
02	32	Zdi přehradní a opěrné				23 337,74	17 576,62	40 914,36		13,8701
11	02	321311114R00 Konstrukce přehrad z prostého bet.vodostav. C 25/30	m3	2	4 650,00	7 096,58	2 003,42	9 100,00	2,9541	5,9083
12	02	321321114R00 Konstrukce přehrad z želez., betonu C 25/30 XA2	m3	2,5	4 485,00	8 133,55	3 078,95	11 212,50	3,0027	7,5068

