

## **OBSAH:**

<b>OBSAH:</b> .....	<b>1</b>
<b>1. POPIS INŽENÝRSKÝCH OBJEKTŮ</b> .....	<b>2</b>
1.1 PLNĚNÍ NÁDRŽE .....	10
1.2 ZEMNÍK .....	10
1.3 ZPŮSOB PROVEDENÍ .....	11
1.4 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ .....	12
1.5 POŽADAVKY NA VYBAVENÍ .....	12
1.6 NAPOJENÍ NA STÁVAJÍCÍ TECHNICKOU INFRASTRUKTURU .....	13
1.7 VLIV NA POVRCHOVÉ A PODZEMNÍ VODY VČETNĚ JEJICH ZNEŠKODŇOVÁNÍ .....	13
1.8 TECHNICKÉ VÝPOČTY .....	13
1.9 ZEMNÍ PRÁCE .....	16
1.10 ŘEŠENÍ PLOCH A KOMUNIKACÍ Z HLEDISKA PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE .....	19
1.11 DŮSLEDKY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A BEZPEČNOST PRÁCE .....	19
1.12 VYTÝČENÍ STAVBY .....	19
1.13 PŘEVÁDĚNÍ VODY PŘI STAVBĚ .....	21
1.14 KONTROLA VÝSTAVBY .....	22
1.15 MANIPULAČNÍ A PROVOZNÍ ŘÁD .....	22
1.16 ÚDRŽBA .....	22
1.17 ZKUŠEBNÍ PROVOZ .....	22

## **1. Popis inženýrských objektů**

Obecně:

1. Veškeré práce musí být prováděny za dodržování všech norem a předpisů zákonem platných v ČR.
2. Dodavatel zajistí před zahájením stavby vytyčení stávajících podzemních sítí prostřednictvím jejich správců na náklady zhotovitele.
3. Stavební řešení musí odpovídat ČSN 752410 Malé vodní nádrže, ČSN 752310 Sypané hráze a dalších souvisejících předpisů
4. Při provádění stavebních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické postupy plynoucí z inženýrsko-geologického průzkumu nebo vyplývající z požadavků odborného geologa stavby.
5. Tvrzený beton: 1 objemový díl cementu, 1 objemový díl říčního písku a 2 objemové díly čedičové drtě o velikosti zrna 5/8 nebo 8/16 mm.
6. Všechny ocelové prvky budou do betonových konstrukcí kotveny do hmoždinek.
7. Zabetonované ocelové prvky budou z ocele tř. 17 (rámy poklopů, pororoštů, žebrovaných plechů).
8. Nové zábradlí bude výšky 1,1 m ocelové montované s povrchovou úpravou žárovým pozinkováním. Madlo  $\phi$  44,5 x 2,6, střední příčle  $\phi$  22 x 2,6, okopový plech a kotevní desky budou tl. 5 mm.
9. Nové klempířské prvky budou ze zinkotitanového plechu tl. 0,6 mm.
10. U všech gravitačních potrubí bude provedena zkouška vodotěsnosti v celé trase dle ČSN 75 6101. Na tlakových potrubích bude provedena tlaková zkouška dle ČSN 75 5911a ČSN 130010 – Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky. Obsyp a zásyp potrubí bude proveden po zkoušce vodotěsnosti.
11. Při souběhu nebo křížení podzemních vedení bude dodržena ČSN 73 6005 – Prostorová úprava vedení.
12. Styk hrázového tělesa s betonovými konstrukcemi – hladkost betonových konstrukcí nesmí být docílena omítáním, na styku betonové konstrukce a tělesa hráze bude filtrační vrstva, okolí betonových konstrukcí musí být řádně zhutněno dle požadavku odborného geologa stavby, návrh založení betonových konstrukcí (úpravu základové spáry) se upřesní po odkrytí základové spáry. Ocelové konstrukce zabudované do betonové konstrukce se mají osazovat při betonáži. Betonové zálivky při styku s vodou omezit na minimum. Betonové objekty v hrázi založit tak, aby byly založeny do únosného nepropustného podloží. Pokud se založí do propustného podloží, je nutné zajistit minimální průsak pod základy a navrhnout opatření na zlepšení únosnosti a proti nestejnoměrnému sedání.
13. Kámen použitý na opevnění nového hrázového tělesa bude z čediče. Líc zdí bude proveden také z čediče.
14. Zavázání hrázového tělesa do nepropustného podloží bude znovu ověřeno odborným geologem stavby při realizaci.

Jedná se o stavbu průtočné malé vodní nádrže na Zdislavském potoce se sypaným homogenním hrázovým tělesem. Součástí stavby je také rekonstrukce stávající polní cesty C12, která bude po dobu stavby sloužit také jako přístupová a příjezdová komunikace.

Součástí stavby malé vodní nádrže je hrázové těleso, výpustné zařízení společně s dvoudlužovým požerákem, přímý bezpečnostní přeliv umístěný v hrázovém tělese,

opevněný skluz z bezpečnostního přelivu, vývařiště včetně odtokového koryta do stávajícího Zdislavského potoka.

Nádrž bude napájena Zdislavským potokem.

### **IO 01 Nádrž**

V rámci stavby bude nutné provést částečné vyhloubení (vytvarování) dna nádrže. Po odtěžení náletových dřevin, pařezů vzrostlých stromů a humózních vrstev bude dno hloubeno dle příloh příčných řezů s ohledem na specifické geologické podmínky zjištěné v rámci průzkumných prací.

Stávající pokryvné vrstvy v budoucí zátopě budou odtěženy pouze v nezbytném rozsahu a to pouze do úrovně nepropustných vrstev, ojediněle na hranici s polopropustnými vrstvami. Důvodem je skutečnost, že v nádrži je nutno zajistit potřebnou hloubku vody, aby nedošlo k rychlému přemnožení planktonu a také sinic v okolí břehů nádrže a také k rychlému zanesení nádrže a tím k nutnosti provedení častého odbahnění.

Vyhloubení v místě zátopy bude prováděno dle výše uvedeného postupu, aby byla zajištěna minimální hloubka vody 0,8 - 1m a svahy nádrže budou vysvahovány. Dno zátopy nádrže bude vyspádováno směrem k nátokovému korytu požerákové výpusti a to z důvodů možnosti následného vypuštění malé vodní nádrže.

Tyto práce lze provádět pouze pod dohledem odborného geologa stavby. V případě zastižení zón propustných formací musí být spolu s projektantem navržena opatření k zajištění nepropustnosti podloží (např. nepropustná fólie, vyjílování vtl. 0,6 m, atd.).

V rámci předběžného geoprůzkumu nebylo možno s ohledem na značnou variabilitu geotechnických vrstev zachytit s požadovanou přesností průběh nepropustného podloží, a proto je nutno při provádění geotechnického dozoru, při realizaci díla, průběh prací neustále upřesňovat a doplňovat. Při úpravách okolí zátopy musí být kladen důraz na zamezení podmáčení sousedících soukromých pozemků např. dodatečným dobudováním drenážního systému s jeho napojením do nádrže. Hladina podzemní vody se po napuštění nádrže zvýší. Před napouštěním zátopy bude dále nepropustně zajištěn zazátkováním vrt, který se nachází přibližně uprostřed zátopy nádrže.

### **IO 02 Hrázové těleso**

Zemní hrázové těleso tvoří homogenní hráze, která bude ze vzdušního líce a koruny hráze ohumusována a oseta travním semenem. Povrch bude navíc zpevněn geomříží. Z návodního líce bude svah opevněn kamenným pohozem. Rozhraní vrstev bude chráněno filtrační vrstvou. Sklon vzdušního líce 1:2, sklon návodního líce 1:3,7. V patě vzdušního líce hrázového tělesa je navržen patní drén s odvodněním do vývařiště a požerákové výpusti.

Dle geologického průzkumu není zemina v místě stavby ve větším množství vhodná do homogenního hrázového tělesa.

Sklony svahů:

- Vzdušní líc 1 : 2
- Návodní líc 1 : 3,7

Nová zemina bude ukládána v 15-ti cm vrstvách a každá vrstva bude dle dohody s odborným geologem stavby zhutněna hutnícím strojem o min. váze 0,5 t. Druh hutnícího zařízení určí odborný geolog stavby, stejně jako počet pojezdů. Projektant předpokládá 4 – 6 pojezdů. Jeden pojezd - tam a zpět. Jednotlivé vrstvy budou mít podélný sklon směrem ke vzdušnímu líci hráze, aby bylo možné odvést případnou

dešťovou vodu a nevznikaly prohlubně, louže atd. Po dvou až třech vrstvách bude provedena statická zatěžovací zkouška. Míra zhutnění dle informací geologa  $E_2=90\text{MPa}$  při vyhovujícím poměru  $E_2/E_1$  musí být menší než 2-2,5. Geolog doporučuje provádět výstavbu hráze v období s minimálními srážkami. Zemina (štěrk jílovitý, špatně zrněné směsi písku a jílu – symbol GC) se zaříděním G5 ze zemníku „Denso“ je namrzavá, po saturaci vodou ztrácí výrazně pevnostní vlastnosti. Vlhkost zeminy ukládané do tělesa hráze stanoví odborný geolog stavby. Tato zemina není vhodná do stabilizační části hráze, ale do tělesa homogenní hráze je velmi vhodná. Projektant proto navrhuje na návodním líci provést opevnění kamenným pohozem v celém rozsahu a neopomenout filtrační vrstvu mezi změnou materiálu. Hrázové těleso bude do přilehlých svahů zavázáno zazubením.

#### Zavázání homogenní hráze do podloží, podzemní těsnící stěna

Po sejmutí orničního horizontu a následné strojní stabilizaci povrchu vhodným pojivem bude provedena realizace podzemní těsnící stěny. Bude tak zajištěn příjezd těžké stavební techniky a stabilita podkladu.

Potřeba realizace podzemní těsnící stěny vychází z dohody projektanta, objednatele a odborného geologa stavby. Podkladem pro tuto dohodu byly výsledky inženýrsko – geologického průzkumu zjištěné v rámci zpracování projektové dokumentace (DPS). S ohledem na zjištěné geologické a hydrogeologické podmínky nedoporučuje projektant po konzultaci se specialistou v oboru provádění podzemních stěn realizaci, při které bude využíváno vibrování, beranění (štětovnice) nebo míchání. Důvodem je skutečnost, že tyto technologie jsou při vysoké ulehlosti podloží těžko použitelné, navíc je zde předpoklad kladení odporu při průniku např. štětovnic do zeminy. Nebude tak při nich zcela jasně patrné, zda již bylo dosaženo nepropustného kompaktního pískovcového podloží.

Z výše uvedených důvodů je proto navrženo realizovat v délce hrázového tělesa „převrtávanou“, pilotovou stěnu. Délka podzemní těsnící stěny cca 187,3 m - viz. výkresová část - podélný řez osou hrázového tělesa. Zbývající část hráze bude zazubena do přilehlých svahů nádrže. Celková délka hrázového tělesa 200,6 m. Budou provedeny velkopřůměrové vrty průměru 600 mm, s osovou vzdáleností tak, aby vrty s překrytím vytvořily souvislou stěnu. Vrty budou prováděny do takové hloubky, aby došlo k zavázání vrtu do nepropustného podloží v tl. 0,4-0,5 m. Bude tak možné vrty ukončit až při dosažení kompaktního pískovcového podloží. Předpoklad houbky vrtu - 2,4 až 3,5 m. Piloty budou po vnějším líci s krytím výztuže minimálně 60 mm po obvodě na výšku cca 1,5m ode dna vyztuženy armovacím košem z armovací oceli. Každý armokoš bude tvořen podélnými pruty rozdělovací výztuže prům. R16. Pruty budou po obvodě vyztuženy rozdělovací výztuží (spirálou) od dna vrtu až do výšky 1,5 m. Stoupání této výztuže je 200 mm. Pro zajištění dostatečného krytí výztuže budou osazeny distanční kotoučky, průměr a počet kotoučků bude zvolen s ohledem na tloušťku stěny výpažnice, tak, aby bylo dodrženo krytí výztuže. Následně budou vrty vyplněny betonem C16/20 (hubený beton). Tento beton bude proveden dle technologického předpisu výrobce. Jeho propustnost bude přibližně  $10^{-8}$  m/s. Piloty budou vrstvou betonu vyplněny do úrovně základové spáry budoucího hrázového tělesa.

Po realizaci podzemní těsnící stěny bude založeno zemní hrázové těleso. Vzhledem k nevhodným základovým poměrům a přítomnosti vysoké hladiny podzemní vody nemůže být zemní těleso zakládáno až v úrovni skalního podloží, ale v úrovni vrchních nepropustných vrstev charakteru F6(Cl)O jílovitých hlín se střední až

vysokou plasticitou. Částečná nepropustnost podloží pod hrázovým tělesem bude zajištěna podzemní těsnicí stěnou.

Před zahájením sypání hráze bude proveden patní drén s odvodněním, bude založen požerák s vyjíllováním, položeno výpustné potrubí s vyjíllováním a založen bude i výustní objekt výpustného potrubí. Poté se přistoupí k založení hrázového tělesa.

Základová spára musí být vlhká, bez stojící vody v prohlubních. Povrchová voda bude odvedena výpustným zařízením do vodoteče. Případné odvodňovací a čerpací studny pro sčerpávání povrchové vody pro odvodnění základové spáry budou umístěny mimo těleso hráze.

#### Zavázání hrázového tělesa do bočních svahů údolí

Dle geologického průzkumu projektant nepředpokládá skalní podloží v místě základové spáry, ale nepropustné jílovité podloží. Hráz se do boků zazubí – viz. výkresová příloha. Sklony svahů zeminy pro zazubení 1:1. Těsnicí zeminu v zazubení je třeba hutnit menšími hutnícími mechanismy. Základová spára jednotlivých zazubení musí být vlhká, bez stojící vody v prohlubních.

#### Opevnění návodního líce

Vzhledem ke skutečnosti, že zemina, která bude tvořit nové zemní těleso, není vhodná do stabilizační části nádrže, je nutné návodní líc hrázového tělesa ochránit před působením vody. Opevnění bude v celé ploše návodního líce nového tělesa opevněno kamenným pohozem, hmotnost jednotlivých kamenů 20 – 80 kg. Pohoz bude uložen na hutněnou štěrkovou filtrační vrstvu tl. 150 mm, frakce 0-63 mm, která zajistí ochranu zeminy nového tělesa.

V patě návodního líce bude v celé délce nového tělesa provedena základová patka z lomového kamene, hmotnost jednotlivých kamenů 300 – 400 kg. Koruna hráze bude zpevněna geomříží, ohumusována a oset travním semenem.

- Kubatury – viz. kapitola zemní práce, rozpočet a výkaz výměr

#### Opevnění vzdušního líce hráze

Bezpečnostní přeliv je navržen pro převedení průtoků  $Q_{100}$ , a proto se nepředpokládá v budoucnu přelití koruny hrázového tělesa. Z tohoto důvodu není navrhováno výrazné opevnění vzdušního líce. Vzdušní líc hráze bude zpevněn geomříží Slovarm – výrobce Kordárna Plus a.s. Velká nad Veličkou, ohumusován a oset travním semenem.

- Plocha opevnění vzdušního líce – viz Zemní práce, rozpočet a výkaz výměr

#### Patní drén

V patě hrázového tělesa je navržen patní drén, který zamezí průsaku vody hrázovým tělesem a posune průsakovou křivku do nezámrzné hloubky a nedojde k promrzání tělesa hráze. Je navržen z kameniva frakce 32-63 mm. Pro odvedení průsakové vody je navržen odvodňovací drén PE DN 150 mm s napojením do vývařiště požerákové výpusti. Kolem patního drénu je navržen dvojitý filtr - II. Filtrační vrstva – stejnozrné kamenivo frakce 4-8 mm tl. 100 mm, I. filtrační vrstva – drobné kamenivo frakce 0-4 mm, tl. 100 mm. Na styku ostatních konstrukcí do tělesa hráze je navržena filtrační vrstva ze štěrkopísku tl. 150 mm, max. frakce 0-63 mm. Patní drén bude odvodněn do vývařiště požerákové výpusti.

### Filtr

Materiál do tělesa filtru se musí dopravovat, ukládat a hutnit tak, aby se neroztřířoval. Promísení se sousedními vrstvami nesmí být na úkor funkční tloušťky filtru. Při zřizování filtru je třeba dodržet nejen hutnění filtru dle použitého materiálu, ale také důkladně zhutnit styk filtru se sousedními částmi hráze.

### Koruna hráze

Šířka koruny hráze je po dohodě s investorem 3,5 m. Je upravena tak, aby byla v celé délce přístupná pro obsluhu. Je navržena jako občasné pojezdná s jednosměrným průjezdem, pouze pro údržbu vodní nádrže. Koruna bude zpevněna geomříží, stejně jako vzdušní líc, ohumusována a oseta travním semenem.

### **IO 03 Výpustné zařízení**

Výpustné zařízení bude tvořeno dvoudlužovým požerákem, který bude sloužit k převedení minimálních průtoků  $Q_{330}$  a dále k převedení stálého průtoku vody na proplachování nádrže. Pro zajištění měření minimálního zůstatkového průtoku  $Q_{330} = 35,0$  l/s bude v místě odtoku z výustního objektu pod hrází osazen ocelový pásek do výšky 0,6 m nad dno odtokového koryta (ne nad dno vývařiště).

Je navržen prefabrikovaný dvoudlužový požerák s betonovým základem 1 m. Prostor kolem požeráku musí být řádně vyjílován a zhutněn v tl. 300 mm. Požerák má vnitřní půdorysné rozměry- délky 1,5 m, šířka 1,3 m. Tloušťka stěn je navržena 0,25 m, čelní stěna, ve které budou zasazeny dlužé má navrženu tl. stěny 0,3 m. Dlužé budou dubové, světlé šířky 1 m, s okovanými konci. Na nátoku do požeráku bude první dlužová stěna u dna opatřena česlemí výšky 1 m, světlá šířka mezi česlicemi 0,3 m. Požerák bude proveden v celkové výšce ode dna 4520 mm. Celková výška požeráku se základem je 5770 mm. Nad hladinou stálého nadržení bude výška požeráku 1150 mm.

Odtok z požeráku bude zajištěn drátkobetonovým, hrdlovým potrubím DN 600 ve sklonu 0,4%, dl. 25 m. Požerák bude přístupný po ocelové lávce, s povrchovou úpravou pozink, která je navržena z koruny hrázového tělesa, v celkové délce 15,4m. Lávka bude sloužit k obsluze a manipulaci s dubovými dlužemi požeráku. Na vzdušní straně hráze je potrubí spodní výpusti zakončeno betonovým výustním objektem s vývařištěm. Výustní objekt bude ohraničen zábradlím. Výpustné potrubí požeráku zabezpečí převedení běžných průtoků, min.  $Q_{355}$ . Výustní objekt je navržen vnitřních půdorysných rozměrů ve dně šířka 1,6 x délka 2,5 m, s hloubkou vývařiště 0,5 m. Čelní stěny mají šířku 0,5 m, boční stěny mají proměnnou šířku dle sklonu vnitřní hrany stěny 10:1 - u dna mají šířku 0,5 m, vrch stěny má šířku 0,3 m. Výustní objekt s vývařištěm je navržen z betonu C25/30 XF3. Dno vývařiště bude opevněno kamennou dlažbou tl. 300 mm do betonového lože C 25/30 XF3 tl. 200 mm, vyspárování cementovou maltou. Svislá stěna v místě vyústění výpustního potrubí má výšku 1,42 m. Čelní stěna v místě odtoku z vývařiště má výšku ode dna 1 m. V ose odtoku jsou navrženy ocelové drážky U 65 mm pro případné osazení dubových dluží světlé šířky 0,6 m. Boční stěny mají proměnnou výšku ode dna od 1,42 m do 1 m. Základ výustního objektu je 0,8 m. Základ a dno výustního objektu z betonu C25/30 XF3 jsou po obvodě vyztuženy kari sítí z oceli průměru 8 mm, s oky 100 x 100 mm. Krytí výztuže 5 mm. Svislé stěny jsou po obvodě také vyztuženy kari sítí z oceli průměru 8 mm, s oky 100 x 100 mm a provázány s výztuží základu.

Za výustním objektem s vývařištěm bude v délce 3,0 m provedeno opevnění dna nového odtokového koryta, které bude ukončeno patkou z lomového kamene na

cementovou maltu šířky 0,5 m. Jako opevnění je navržena dlažba z lomového kamene tl. 300 mm s vyspárováním cementovou maltou, do betonu C 25/30 XF3. Nové odtokové koryto má délku 43 m a dno je navrženo ve sklonu 2,25%. Dno i svahy budou opevněny kamenným záhozem z lomového kamene s urovnáním líce. Hmotnost jednotlivých kamenů 300-400 kg. Stěny koryta jsou navrženy šikmé ve sklonu 1:1. Dno má šířku 0,8 m, hloubka koryta 0,5 m.

Podrobný popis a rozměry konstrukce jsou obsaženy ve výkresové části PD.

- Kóta max. hladiny v nádrži při Q100	363,10 m n.m.
- Kóta hladiny stálého nadržení	362,30 m n.m.
- Kóta přelivné hrany bezpečnostního přelivu	362,45 m n.m.
- Kóta koruny hráze	363,50 m n.m.
- Retenční objem ovladatelný objem mezi úrovní stálého nadržení 362,30 m n.m. a úrovní bezpečnostního přelivu 362,45 m n.m.	6200 m <sup>3</sup> – jedná se o
- Retenční objem neovladatelný přepadového paprsku bezpečnostního přelivu	24 600 m <sup>3</sup> – výška
- Plocha trvalého záboru (plocha zátopy včetně plochy budoucího hrázového tělesa)	34 520,34 m <sup>2</sup>
- Zatopená plocha při hladině normálního nadržení 362,30 m n.m.	30 458 m <sup>2</sup>
- Objem vody v nádrži při hladině stálého nadržení 362,30 m n.m.	54 295 m <sup>3</sup>
- Zatopená plocha při maximální hladině	37 923 m <sup>2</sup>
- Objem vody v nádrži při maximální hladině	85 180 m <sup>3</sup>

#### Výpustné potrubí

Je navrženo železobetonové potrubí DN 600 ve sklonu 0,4% směrem od požeráku k výustnímu objektu. Na urovnaný a zhutněný povrch hrázového tělesa bude ve spádu vybetonována podkladní betonová deska vyztužená konstrukční výztuží. Potrubí bude uloženo na betonové pražce a obetonováno opět s vyztužením konstrukční výztuží. Odpadní potrubí je navrženo tak, že převede běžné průtoky beztlakově, min. Q355. Důležitým prvkem výpustného zařízení je spoj požeráku a výpustného potrubí, který bude pružně oddělen dilatační spárou. Těsnění dilatační spáry bude zajištěno principem těsnění do mokrého prostředí. Pevný styk potrubí a objektu požeráku by měl při nestejném sedání za následek popraskání spoje a vznik nebezpečných průsakových drah. Výpustné potrubí lze použít za všech stavů v nádrži. Vtok do spodní výpusti při její poruše nebo čištění lze zahradit zadlužením provizorního hrazení požeráku nad hladinu stálého nadržení. Stavební řešení – viz. výkresová část.

#### **IO 04 Bezpečnostní přeliv**

Pro zajištění převedení povodňových průtoků do velikosti Q100 bude v hrázovém tělese proveden přímý bezpečnostní přeliv. Konstrukce přelivu bude v koruně a

skluzu. Bude proveden bezpečnostní přeliv opevněný dlažbou z lomového kamene tl. 300 mm uložené do vrstvy zavhlého podkladního betonu tl. 300 mm. Na styku hrázového tělesa a opevnění bude provedena šterková filtrační vrstva tl. 150 mm. Na hranici mezi korunou bezpečnostního přelivu a skluzem budou provedeny příčné prahy z těžkého lomového kamene osazeného do podkladního betonového lože tl. 200 mm, vzniklé spáry budou vyplněny řídkým betonem. Vzhledem k velké ploše opevnění dlažbou budou každých 7 m šířky bezpečnostního přelivu provedeny dilatační spáry. Spára bude provedena na celou výšku konstrukce dlažby včetně podkladního betonu. Spára bude tvořena tvrzeným polystyrenem tl. 30 mm, vzniklá spára bude následně vyplněna vodotěsným tmelem, aby bylo zabráněno vnikání vlhkosti do konstrukce opevnění. Opevnění dlažbou v místě přelivu bude provedeno až do úrovně koruny hrázového tělesa 363,50 m n.m., tedy 1,05 m nad úroveň koruny bezpečnostního přelivu. Důvodem je skutečnost, aby bylo zajištěno opevnění hráze i při proudění povodňového průtoku bezpečnostním přelivem.

Skluz od bezpečnostního přelivu bude proveden v proměnlivé šířce 35 – 25 m (35 m v koruně bezpečnostního přelivu, 25 m v patě skluzu). Dno i boky skluzu budou opevněny rovinaninou z lomového kamene s urovnáním líce tl. 400 mm s uložením do podkladního betonového lože tl. 200 mm, spáry budou vyklínovány drobnějším kamenivem. Pro utlumení kinetické energie vody natékající do vývařiště budou v patě skluzu kameny šachovitě vyčnívat nad dno skluzu, min. 150 mm, budou působit jako rozražeče – 4 ks v osové vzdálenosti 5 m. Shodně jako v případě bezpečnostního přelivu budou i v místě skluzu provedeny podélné dilatační spáry. Opevnění skluzu v patě přejde plynule do opevnění vývařiště. Pro utlumení kinetické energie je navrženo vývařiště délky 15,5 m a hloubky 1,5 m. Dno i boky vývařiště budou opevněny rovinaninou z lomového kamene s urovnáním líce, tl. 600 mm uloženou do vrstvy podkladního betonu tl. 200 mm, spáry budou vyplněny řídkým betonem. Shodně jako v případě předešlých konstrukcí budou i zde provedeny dilatační spáry (1 ks příčně, 2 ks podélně). V místě ukončení vývařiště a přechodu do opevněného odtokového koryta bude proveden v šířce 800 mm ukončovací práh z těžkého lomového kamene, osazený do betonového lože tl. 200 mm. Kameny, které tvoří práh, budou nepravidelně vyčnívat nad dno min. 500 mm. Práh bude proveden v šířce odtokového koryta 5,0 m. Za konstrukcí tohoto prahu bude na celou délku odtokového koryta provedeno jeho opevnění.

Od místa ukončení vývařiště až do místa napojení na stávající koryto Zdislavského potoka bude provedeno lichoběžníkové koryto se šířkou ve dně 5,0 m, výškou 1,5 m a sklony svahů 1:1,5. Opevnění úseku za vývařištěm bude ve dně i na svazích provedeno z rovinaniny z lomového kamene s urovnáním líce na sucho tl. 400 mm.

## **IO 05 Polní cesta C12**

Objekt polní cesty dle ČSN 73 6109 je navržena kategorie P 4,0/30. V přímých úsecích a směrových obloucích o poloměru větším než 100 m je šířka koruny 4,0 m (jízdni pruh 3,0 m + po obou stranách zpevněná krajnice 0,5 m), ve směrovém oblouku o poloměru  $R=80$  je rozšířena na 4,20 m. Před zahájením stavby polní cesty C12 bude plocha stávající cesty používána pro stavbu hráze vodní nádrže, přičemž dojde k jejímu zpevnění silničními panely, pod které bude uložena vrstva šterkodrti fr. 0-32 v tl. 100-150 mm. Po ukončení stavby vodní nádrže budou před zahájením stavby polní cesty panely odebrány a podkladní šterkodrt' bude použita jako pláň s aktivní zónou.



Samotná polní cesta bude mít povrch z vibrovaného štěrku tl. 200 mm s dvojvrstevným nátěrem z ředěného asfaltu, podkladní vrstva bude ze štěrkodrti ŠDb.

### **Konstrukční a materiálové řešení**

Při realizaci sypaného hrázového tělesa musí být dodržena norma ČSN 752310

Sypané hráze, ČSN 752410 Malé vodní nádrže,

Navázání sypané hráze na objekty – stykové plochy objektů hráze jsou řešeny ve sklonech 10:1 až 25:1, aby byla sypanina při sedání k objektům přitlačována. Na styku zemního těsnění s objektem bude povrch objektu rovný, bez hnízd v betonu a bez nerovností, které by znemožňovaly dobré přihutnění těsnící zeminy. Pro zajištění přilnutí těsnící zeminy k betonu, a aby se zabránilo jejímu vysušení, opatří se povrch betonu vhodným nátěrem, např. jílovým mlékem, který se provede bezprostředně před zásypem příslušné části objektu. Hladkost objektů nesmí být dosaženo omítnutím. Voda po dobu výstavby požeráku bude převáděna obtokovým korytem.

### **Zábradlí a přístupová lávka**

Přístup z koruny hráze k dlužové stěně požeráku je umožněn po ocelové lávce s pozinkovou úpravou v délce 15,4 m, která je určena pro obsluhu a manipulaci s dubovými dlužemi požeráku. Z bezpečnostních důvodů je lávka z obou stran chráněna ocelovým zábradlím s pozinkovou úpravou výšky 1,1 m. Vstup na lávku je zajištěn pomocí ocelové uzamykatelné závory. Na konci lávky bude také uzamykatelná závora. Pochozí část lávky je navržena z ocelových pororoštů, tl. 50 mm s pozink. úpravou s oky 3 x 3 cm, delší část je nosná 1,77m x 1,0 m v celkové délce 13,6 m. Zbývajících 1,8 m ( nad požerákem) bude zakryto dubovými fošnami 1800 x 1750 mm, tl.50 mm.

### **Mechanická odolnost a stabilita**

Veškeré materiály použité při stavbě jsou v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. v platném znění a navazujícími předpisy (Nařízením vlády č. 163/02, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, atd.) v platném znění.

Stavba inženýrských objektů je v souladu s vyhl. 20/2012 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Při vrstvení hrázového tělesa je nutné provádět zkoušky únosnosti zeminy hrázového tělesa geologem stavby. Po dvou až třech vrstvách bude provedena statická zatěžovací zkouška vrstev hrázového tělesa. Míra zhutnění dle informací geologa  $E_2=90\text{MPa}$  při vyhovujícím poměru  $E_2/E_1$  musí být menší než 2-2,5.

Při výstavbě hrázového tělesa bude dodržena norma ČSN 752410, která uvádí základní podmínky pro sypaní a hutnění hrází a ČSN 752310 Sypané hráze.

### **Zátopa nádrže**

Zátopová část rybníka bude v některých částech prohloubena na hranici nepropustných a částečně propustných zemin a to z důvodu zajištění maximálního objemu vody v nádrži. Tyto práce jsou však velmi rizikové a to z důvodu možného přehloubení až do úrovně zcela propustných vrstev, které jsou navíc dle výsledků IGP zvodnělé. I přes skutečnost, že v místě budoucí hráze bude zřízena těsnící podzemní stěna, není vhodné provádět odtěžení zátopy až do úrovně propustných vrstev zemin. Z výše uvedených důvodů je nezbytné, aby veškeré práce spojené

s odtěžením vrstev v zátopě a v místě budoucí hráze byly prováděny pod dohledem odborného geologa stavby.

V případě zastižení zón propustných formací musí být spolu s projektantem navržena opatření k zajištění nepropustnosti podloží (např. nepropustná fólie, vyjílování, atd.). Projektant navrhl v některých částech zátopy vyjílování v tl. 0,6 m a v celkové ploše 644,5 m<sup>2</sup>.

V rámci IGP nebylo možno s ohledem na značnou variabilitu geotechnických vrstev zachytit s požadovanou přesností průběh nepropustného podloží, a proto je nutno při provádění geotechnického dozoru při realizaci díla průběh prací neustále upřesňovat a doplňovat.

## **1.1 Plnění nádrže**

Před zahájením napouštění musí být dokončeny všechny práce a úpravy v zátopě. Dále se provede podrobná prohlídka celého díla včetně zátopy s hlavním zaměřením na stav hráze a objektů, hlavně těch, které budou po naplnění nádrže nepřístupné. Před plněním nádrže se musí provést zaměření skutečného provedení stavby. Při prohlídce se kontrolují styky objektů se zemním tělesem hráze, úpravy povrchů betonových konstrukcí, nátěry ocelových konstrukcí, odstranění všech zbylých stavebních materiálů.

Při prvním plnění se musí hladina zvyšovat pozvolna, průměrné zvýšení hladiny nemá překročit 0,2 m za den. Objeví-li se během plnění závada, plnění se zastaví, závada se odstraní, nebo se musí nádrž opět vypustit. Dále se při plnění musí sledovat průsaky podloží a tělesem hráze, deformace hráze a objektů, místa napojení sypaných hrází na betonové objekty. Dojde-li k nekontrolovanému naplnění nádrže vlivem povodňového průtoku, hladina bude co nejrychleji snížena a to 1 m/den a průtok pod nádrží by neměl způsobit škody.

## **1.2 Zemník**

Vhodný zemník pro stavbu hrázového tělesa stavebník ve spolupráci s odborným geologem stavby určili v areálu Denso Liberec.

Zemina (šterk jílovitý, špatně zrněné směsi písku a jílu – symbol GC) se zařazením G5 ze zemníku „Denso“ je namrzavá, po saturaci vodou ztrácí pevnostní vlastnosti. Zemina ze zemníku nebude mít konstantní vlhkost (projektant předpokládá vyšší vlhkost než je předepsána geologem do tělesa hráze – ověří IGP), proto bude podle potřeby upravena a to rozhrnutím přímo na místě, aby vyschla na požadovanou vlhkost. Odvážet se bude upravená v klimaticky příznivých podmínkách, aby se při přepravě nezneškodila. Vlhkost zeminy ukládané do tělesa hráze stanoví IGP. Vlhkost zeminy pro ukládání zeminy oproti doporučené se nesmí lišit o -2 až +3 % viz. závěrečná zpráva IGP. Laboratorními rozbory byly zjištěny následující vlastnosti zeminy:

Proctor Standard – vzorek č.1 – suchá 18,83 KN.m-3, Wopt.=18,2%

Proctor Standard – vzorek č.2 – suchá 18,82 KN.m-3, Wopt.=18,3%

Při ukládání zeminy do hrázového tělesa se vlhkost zeminy oproti doporučené nesmí lišit o -2 až +3%. Zároveň musí práce probíhat při vhodných klimatických poměrech.

### **1.3 Způsob provedení**

Nejprve bude provedeno vytyčení podzemních sítí v zájmovém území. Dále bude vytyčena a vybudována dočasná příjezdová komunikace, zároveň bude zpevněna stávající polní cesta C12, aby nedošlo k jejímu celkovému poškození z důvodu pojezdu těžkou stavební technikou dopravující materiál na stavbu. Poté bude zřízeno zařízení staveniště. Jako zdroj el. energie na staveništi bude umístěn dieselagregát. Užitková voda bude využita z potoka, pitná voda bude dovážena balená.

Dále bude vytyčen trvalý zábor (zátopová čára) včetně hrázového tělesa, požeráku, výustního objektu a bezpečnostního přelivu s vývařištem. Vše bude vymezeno kolíky. Následně dojde k odtěžení pařezů a mýcení náletových dřevin a křovin. Z plochy trvalého záboru bude odtěžena vrstva ornice a to dle její skutečné mocnosti 0,1 – 0,3 m. ornice bude uložena na mezideponii na p.p.č. 2540 nebo 2541, které jsou ve vlastnictví Obce Křižany. Při dokončování stavby bude ornice využita na ohumusování koruny hráze, vzdušního líce, terénní úpravy v okolí vývařišť, kolem břehů zátopy a na břehy zátopy cca 20 cm nad hladinu stálého nadržení.

Pro provádění dalších prací v místě budoucího hrázového tělesa bude provedena stabilizace povrchu vápněním – 30 kg/m<sup>3</sup> na ploše 6000 m<sup>2</sup> v místě budoucího hrázového tělesa a v místě zpevnění terénu pro pojezd stavební techniky na p.p.č. 2669 (500 m<sup>2</sup>), celkové množství nehašeného vápna 90 tun. Po provedení této stabilizace bude možné realizovat podzemní těsnicí stěnu, bude tímto zajištěna stabilní plocha pro příjezd potřebné stavební techniky. Následně bude vybudován objekt spodní výpusti včetně vykřížení s podzemní těsnicí stěnou. Zde bude proveden jádrový vývrt pro potrubí DN 600, následně bude celý spoj utěsněn obetonováním.

Zároveň s realizací výpustního zařízení bude přistoupeno k hloubení dna zátopy. Práce je nutno opět provádět za přítomnosti odborného geologa stavby.

Při těžbě nevhodných vrstev je třeba dbát na to, aby nebyla porušena původní ulehlost ponechaných vrstev. V případě úpravy dna z důvodů propustných míst dojde k jeho vyjílování v tl. 0,6 m odborným způsobem. V místě zátopy a hrázového tělesa se dle informací investora stavby nenachází stávající odvodňující drenážní systém. V případě, že dojde ke kolizi se stávajícím odvodňovacím zařízením, bude na začátku zátopy drenáž ukončena novou šachtou a přepojena do hladiny budoucí nádrže. Druhý konec pod hrázovým tělesem (pokud tam drenáž dál pokračuje, což se zjistí při stavbě), na pozemku investora stavby, bude stávající drenáž ponechána a konec bude zazátkován hubeným betonem. Drenáž bude dál plnit svoji funkci. Potrubí bude odvezeno na k tomu určenou skládku oprávněnou firmou.

Současně s úpravami a vyspádováním dna v zátopě bude provedeno také prohloubení odtokového koryta od spodní výpusti až do stávajícího koryta potoka pod hrází. Poté bude možné zaústit přespádované dno zátopy do výpustního zařízení.

Po těchto činnostech bude prováděno hloubení v místě budoucího hrázového tělesa a jeho zakládání v nepropustné jílovité vrstvě. Práce budou prováděny za přítomnosti odborného geologa stavby. Postup zakládání hrázového tělesa, dále jeho realizace bude prováděna dle předpisu uvedeného v příloze B. Souhrnná technická zpráva, kap. B.8.11 body 13 – 19. Výstavba patního drénu včetně drenážního systému a odvodnění bude provedena před násypem hrázového tělesa. Před započítím ukládání vrstev zeminy, je třeba za přítomnosti geologa stavby uvážit, zda podle aktuální charakteristiky podloží, není nutná položit přechodová vrstva mezi podložím a tělesem hráze, aby se zabránilo

vyplavování jemných částic zeminy nebo zatlačování hrubých částic zeminy do podloží.

Po realizaci hrázového tělesa bude přistoupeno k hloubení dna zátopy. Práce je nutno opět provádět za přítomnosti odborného geologa stavby.

Při těžbě nevhodných vrstev je třeba dbát na to, aby nebyla porušena původní ulehlost ponechaných vrstev. V případě úpravy dna z důvodů propustných míst dojde k jeho vyjílování v tl. 0,6 m odborným způsobem. V místě zátopy a hrázového tělesa se dle informací investora stavby nenachází stávající odvodňující drenážní systém. V případě, že dojde ke kolizi se stávajícím odvodňovacím zařízením, bude na začátku zátopy drenáž ukončena novou šachtou a přepojena do hladiny budoucí nádrže. Druhý konec pod hrázovým tělesem (pokud tam drenáž dál pokračuje, což se zjistí při stavbě), na pozemku investora stavby, bude stávající drenáž ponechána a konec bude zazátkován hubeným betonem. Drenáž bude dál plnit svoji funkci. Potrubí bude odvezeno na k tomu určenou skládku oprávněnou firmou.

Po realizaci zemního hrázového tělesa bude dokončen objekt výpustného zařízení a to umístěním požeráku a vybudováním opevněného výustního objektu. Poté bude postupně prováděno opevnění návodního líce hráze, které bude zahájeno vybudováním základové patky z lomového kamene v patě návodního líce hráze a zátopy. Opevnění se spolehlivě zaváže do svahů a dna údolí. Opevnění se zaváže do přilehlých svahů zátopy cca 3 m na každou stranu údolí. Opevnění se uloží na filtrační vrstvu. Dále bude budováno opevnění v místě bezpečnostního přepadu, opevnění skluzu, vývařiště a odtokového koryta směrem do stávajícího koryta, napojení odtokového koryta do stávajícího koryta Zdislavského potoka.

V koruně hráze se vybetonuje základ pro lávku spolu s montáží lávky a zábradlí lávky a zábradlí loviště. Dále se provede opevnění vzdušního líce hráze a koruny hráze – geomříž, ohumusování a osetí, provedou se terénní úpravy v okolí zátopy a vývařiště, ohumusování a osetí na březích zátopy – 0,2 m nad hladinu stálého nadržení.

Zrušení provizorních komunikací na staveništi, provedení kompletní opravy přístupové polní cesty C12.

## **1.4 Dopravní značení**

Jedná se o stavbu, která bude prováděna v extravilánu obce Křížany, místní části Žibřidice. Realizací stavby tak nedojde k dopravnímu omezení na komunikacích. Podrobně je popis navrženého dopravního řešení součástí přílohy B. Souhrnná technická zpráva.

## **1.5 Požadavky na vybavení**

Jedná se o stavbu vodní nádrže a polní cesty C12, proto je nutné použít speciální stavební techniku. Technicky náročné bude zejména těžení zeminy ze zátopy, úprava základové spáry, zavázání hráze do bočních svahů, vrstvení zeminy do hrázového tělesa a její následné hutnění. Práce v zátopě a v korytě potoka je nutné provádět s nejvyšší šetrností, aby nedošlo k poškození dna a protržení nepropustných jílovitých vrstev.

## **1.6 Napojení na stávající technickou infrastrukturu**

Jedná se o stavbu malé vodní nádrže, napojení na technickou infrastrukturu není nutno řešit. Napojení na technickou infrastrukturu bude nutné pouze dočasně po dobu provádění stavby. Před realizací stavby bude zřízena provizorní příjezdová komunikace na staveniště a to úpravou stávající polní cesty C12 a zřízením dočasného zpevnění na p.p.č. 2669.

## **1.7 Vliv na povrchové a podzemní vody včetně jejich zneškodňování**

Na stavbu bude zpracován Povodňový plán a Plán opatření pro případ havarijního úniku látek, který stanoví podmínky pro provádění zemních prací.

Práce v korytě vodního toku musí být prováděny mimo jiné dle podmínek Českého rybářského svazu, Severočeský územní svaz Ústí nad Labem.

## **1.8 Technické výpočty**

Hydraulický návrh objektů malé vodní nádrže:

Hladina stálého nadržení bude na kótě 362,35 m n. m., při max. hloubce vody v jezírku 3,53 m a vodní ploše při hladině stálého nadržení 30458,5 m<sup>2</sup>.

Posouzení bezpečnostního přelivu:

Vzhledem k velikosti a charakteru vodního díla je vybudován přímý bezpečnostní přeliv. Výpočet byl proveden podle Du Buata – osa přelivu rovnoběžná s osou proudění

$$Q_b = (2/3) \times \mu_p \times b_0 (2g)^{1/2} \times (h_0)^{3/2}$$

- součinitel přepadu  $\mu_p = 0,40$  (obdélníkový průřez přepadové hrany)
- délka přepadové hrany  $l=35$  m
- $Q_b = Q_{100} = 23,8$  m<sup>3</sup>/s
- výška přepadového paprsku  $h$  při  $Q_{100} = 0,65$  m

Posouzení výpustného potrubí při rovnoměrném proudění :

Potrubí DN 500 mm, souč. drsnosti  $k=1$ , sklon  $i=0,4\%$

Výpočet dle Colebrook-Whitea:

- návrhový průtok  $Q_n = Q_{355} = 0,026$  m<sup>3</sup>/s,  $Q_{120} = 0,122$  m<sup>3</sup>/s
- průměr potrubí DN 600 mm
- sklon potrubí  $i=0,4\%$
- kapacitní průtok potrubí DN 600 mm  $=Q_{kap}=408$  l/s
- kapacitní rychlost potrubí DN 600 mm  $=v_{kap}=1,44$  m/s
- návrhová rychlost pro  $Q_n = Q_{355}$ ,  $v_n=v_{355}= 0,8104$  m/s,  $v_{120}= 1,26$  m/s
- výška vody v potrubí DN 600 mm, při  $Q_n = Q_{122}$ ,  $h = 0,23$  m

Závěr: při  $Q_{120} = 0,122$  m<sup>3</sup>/s bude ve výpustném potrubích DN 600 mm výška vody  $h=0,23$  m. V potrubí nevznikne tlakové proudění při průtoku M - denních průtoků.

Pokud se nechá požerák vydlužený, výpustné potrubí nepřevede rovnoměrným prouděním N-leté průtoky Zdislavského potoka.

Posouzení požerákové výpusti:

Převedení minimálního zůstatkového průtoku v korytě Zdislavského potoka  $Q_{330} = 35,0$  l/s zajistí dvoudlužová požeráková výpust, která současně udržuje hladinu

stálého nadržení formou zadlužení dubovými dlužemi do úrovně stálého nadržení, dále slouží k regulaci hladiny v nádrži a v neposlední řadě může být nádrž v případě potřeby vyprázdněna postupným odebíráním dluží.

Přední dlužová stěna bude 1 m ode dna opálena česlovou stěnou s roztečí česlic 3 cm. Nad ní bude zadlužena až nad úroveň  $Q_{100}$ . Zadní dlužová stěna bude zadlužena ode dna po úroveň hladiny stálého nadržení v nádrži. Povrchová voda z nádrže bude odebírána ve spodní části požerákové výusti.

světlá šířka požeráku – 1,0 m

součinitel přepadu  $m=0,43$

vzorec pro čelní dokonalý přepad přes ostrou hranu:

$$Q = m \times b_0 \times (2g)^{0,5} \times h^{1,5} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Při  $Q_{355} = 26$  l/s vychází výška přepadového paprsku  $h = 0,06$  m

Požerák bude zadlužen na maximální výšku vody v nádrži, tj. 3,53 m

Závěr:

Při M-denním průtoku  $Q_{120} = 0,122$  m<sup>3</sup>/s je výška přepadového paprsku požeráku  $h=0,16$  m, při světlé šířce přepadu požeráku 1 m. Při M-denním průtoku vyšším než  $Q_{120}$  ( $Q_{90}=0,15$  m<sup>3</sup>/s,  $Q_{60}=0,194$  m<sup>3</sup>/s,  $Q_{30}=0,28$  m<sup>3</sup>/s) bude povrchová voda Zdislavského potoka převáděna částečně přes požerák a částečně bude převáděna bezpečnostním přelivem.

#### Vývařiště požerákové výpusti:

- má obdelníkový tvar vnitřních půdorysných rozměrů 1,6 x 2,5 m, hloubka vývaru je 0,5 m.

Vývařiště převede řadu M-denních průtoků.

Odtokové koryto za vývařištěm požerákové výpusti – má lichoběžníkový průřez se sklony svahů 1:1, hloubkou koryta 0,5 m, šířka koryta ve dně 0,8 m, sklon koryta  $i=2,25\%$ . Při maximální hladině má kapacitu nové odtokové koryto za požerákovou výustí  $Q=1,4$  m<sup>3</sup>/s. Při průtoku  $Q_{120}=122$  l/s bude výška hladiny v korytě  $h=0,1$  m. Při průtoku  $Q_{355} = 26$  l/s bude výška vody v korytě  $h=0,05$  m.

Při posouzení jsme vycházeli z Chézyho rovnice pro ustálený pohyb vody v otevřeném korytě  $Q = CxSx(Rx_i)^{0,5}$

#### Průsak hrázovým tělesem:

- zemina do hrázového tělesa G5 ( F6,F4, F2 místy i s kameny)

Průsak hrází na nepropustném podloží

- specifický průsak na 1 m' délky –  $q$
- $q = Kx(H^2/(2xl))$
- součinitel hydraulické vodivosti zeminy  $K = 1 \times 10^{-7}$  m/s
- výška vody v nádrži  $H=3,53$  m
- $\lambda = m/(1+2m) = 3,7/(1+2 \times 3,7)=0,4405$ ,  $L=A+\lambda \times H+B+C$   
 $=1,41+4,64+3,5+5,11=14,66$  m
- průsakové množství na 1 bm hráze
- $g = 1 \times 10^{-7} \times 3,53^2/(2 \times 14,66)=0,424 \times 10^{-7}$  m<sup>3</sup>/s\*m
- průsakové množství na kritickou délku hráze 187,3 m
- $Q=0,424 \times 10^{-7}$  m<sup>3</sup>/s\*m x 187,3 m =  $7,94 \times 10^{-6}$  m<sup>3</sup>/s = 0,00794 l/s
- průsaková křivka  $y^2=(H^2/L) \times X=3,53^2/14,66 \times X$
- pořadnice průsakové křivky:

X(m)	0,25	0,5	1,5	2	3	4	6	8	10	12	14,66				
Y(m)	0,46	0,65	1,13	1,3	1,59	1,84	2,26	2,61	2,91	3,19	3,53				

Označení jednotlivých rozměrů obecnými písmeny jsou vyznačeny ve výkresové části, výkres D1.2.2. Vzorový řez hrázovým tělesem.

- Specifický průsak propustným podložím tl. 2,5-3,0 m na 1mb' délky hráze
- $q_2 = K_p \times H / B \times D / a = 0,3 \times 10^{-8} \times 3,33 / 31,1 \times 1,5 / 1,15 = 4,19 \times 10^{-10} \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}'$
- $K_{pi}$  - součinitel hydraulické vodivosti podloží (m/s)
- H - hloubka vody v nádrži (m)
- B - šířka hráze v patě (m)
- D - mocnost propustného podloží (m)
- a - součinitel, charakterizující zakřivení trajektorií prosakující vody
- L - kritická délka hrázového tělesa - 187,3 m
- $Q_i$  - průsak danou vrstvou nepropustného podloží v kritické délce hráze

Zatřídění zemín	$K_{pi}$ a) b)	D	a	$q_{2i}$ a)	$q_{2i}$ b)	L	$Q_i (\text{m}^3/\text{s})$ a)	$Q_i (\text{m}^3/\text{s})$ b)
F6(CI)	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-10}$	0,9	1,15	$9,78 \times 10^{-12}$	$9,76 \times 10^{-9}$	187,3	$1,83 \times 10^{-9}$	$1,828 \times 10^{-6}$
F8(CH)	$4 \times 10^{-10} - 2 \times 10^{-10}$	0,9	1,15	$1,96 \times 10^{-11}$	$3,91 \times 10^{-11}$	187,3	$3,67 \times 10^{-9}$	$7,32 \times 10^{-9}$
F6(CL)	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-10}$	0,7	1,15	$7,61 \times 10^{-12}$	$7,59 \times 10^{-9}$	187,3	$1,43 \times 10^{-9}$	$1,42 \times 10^{-6}$
G5(GC)	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-9}$	0,2	1,15	$2,17 \times 10^{-11}$	$2,17 \times 10^{-6}$	187,3	$4,06 \times 10^{-9}$	$4,06 \times 10^{-4}$
G3(G-F)	$1 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-8}$	0,3	1,15	$1,63 \times 10^{-9}$	$3,25 \times 10^{-8}$	187,3	$3,05 \times 10^{-7}$	$6,1 \times 10^{-6}$
G5(GC)	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-9}$	0,3	1,15	$3,25 \times 10^{-11}$	$3,25 \times 10^{-6}$	187,3	$6,11 \times 10^{-9}$	$6,1 \times 10^{-4}$

Zatřídění zemín	$Q_i (\text{m}^3/\text{s})$ a)	$Q_i (\text{l/s})$ a)	$Q_i (\text{m}^3/\text{s})$ b)	$Q_i (\text{l/s})$ b)
F6(CI)	$1,83 \times 10^{-9}$	<b><math>1,83 \times 10^{-6}</math></b>	$1,828 \times 10^{-6}$	<b><math>1,83 \times 10^{-3} = 0,158 \text{ m}^3/\text{den}</math></b>
F8(CH)	$3,67 \times 10^{-9}$	<b><math>3,67 \times 10^{-6}</math></b>	$7,32 \times 10^{-9}$	<b><math>7,32 \times 10^{-6} = 0,63 \text{ l/den}</math></b>
F6(CL)	$1,43 \times 10^{-9}$	<b><math>1,43 \times 10^{-6}</math></b>	$1,42 \times 10^{-6}$	<b><math>1,42 \times 10^{-3} = 0,123 \text{ m}^3/\text{den}</math></b>
G5(GC)	$4,06 \times 10^{-9}$	<b><math>4,06 \times 10^{-6}</math></b>	$4,06 \times 10^{-4}$	<b><math>0,41 = 35,1 \text{ m}^3/\text{den}</math></b>
G3(G-F)	$3,05 \times 10^{-7}$	<b><math>3,05 \times 10^{-4}</math></b>	$6,1 \times 10^{-6}$	<b><math>6,1 \times 10^{-3} = 0,527 \text{ m}^3/\text{den}</math></b>
G5(GC)	$6,11 \times 10^{-9}$	<b><math>6,11 \times 10^{-6}</math></b>	$6,1 \times 10^{-4}$	<b><math>0,61 = 52,7 \text{ m}^3/\text{den}</math></b>

#### Závěr:

Nejvíce propustná je vrstva G5. Zatřídění zemín vychází z geologického průzkumu. Součinitel hydraulické vodivosti podloží vychází z normy ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže. V ose hrázového tělesa se mocnosti jednotlivých vrstev mohou měnit vzhledem ke značné proměnlivosti geologie zájmového území - viz. IGP. Problematická geologie vyplývající z IGP byla podnětem pro dohodu se zpracovatelem IGP a investorem stavby, kdy projektant navrhl těsnící stěnu v místě hrázového tělesa z důvodů zajištění větší bezpečnosti z hlediska průsaků propustným podložím malé vodní nádrže.

#### Plnění nádrže:

- užitný objem nádrže  $54295 \text{ m}^3$
- při průtoku  $Q_{300} = 43 \text{ l/s}$  a zachování minimálního zůstatkového průtoku  $Q_{330} = 35 \text{ l/s}$  ve Zdislavském potoce za hrázovým tělesem, bude nádrž plněna 1885 hodin=78,5 dní.
- při průtoku  $Q_{210} = 73 \text{ l/s}$  a zachování minimálního zůstatkového průtoku  $Q_{330} = 35 \text{ l/s}$  ve Zdislavském potoce za hrázovým tělesem, bude nádrž plněna 397 hodin=16,5 dne.

#### Prázdnění malé vodní nádrže:

- užitný objem nádrže  $54\,295 \text{ m}^3$

při průtoku  $Q=60\text{l/s}=0,06\text{ m}^3/\text{s}$  ( výška přepadového paprsku  $h=0,10\text{m}$  = výška dluže, při světlé šířce dluže  $\bar{s}=1\text{m}$ ).

- prázdnění celkem 251,4 hodin při oddlužování 16 hod/den=15,7 dní

## 1.9 Zemní práce

Při provádění zemních prací se bude převážně jednat o následující charakter a typ prací:

- Sejmutí humózní vrstvy z plochy trvalého záboru
- čištění koryta vodoteče, hloubení koryta vodoteče
- hloubení základové spáry hrázového tělesa, založení základové konstrukce požeráku
- výstavba patního drénu a vrstvení hrázového tělesa
- hloubení dna zátopy
- případné vyjílování dna zátopy
- opevnění návodního a vzdušního líce hráze, opevnění bezpečnostního přelivu, skluzu a vývařiště

Vytěžená zemina – výkopek bude z části zpětně použit dle rozhodnutí odborného geologa stavby na terénní úpravy v okolí tělesa hráze, humusová vrstva bude využita pro ohumusování vzdušního líce hráze a břehů zátopy. Na základě rozhodnutí odborného geologa stavby bude vytěžená vhodná jílovitá zemina použita do homogenního tělesa hráze. Zbývající výkopek nevyužitelný na stavbě bude využit na pozemcích Obce Křižany, vzdálených do 2 km.

Pro zemní práce je nutno uvažovat s nasazením vhodné mechanizace a to v dobrém technickém stavu. V místech, kde se vyskytne skalní podloží, bude základová spára dle rozhodnutí geologa stavby dle povahy podloží upravena. Při zemních pracích je nutno dodržovat příslušná ustanovení ČSN 73 050 – Zemní práce.

### Kubatury:

#### Opevnění hrázového tělesa:

Návodní líc:

Kamenný pohoz  $2585\text{m}^2 \times 0,3\text{m} = 776\text{ m}^3$

Filtr  $2585\text{m}^2 \times 0,15\text{m} = 388\text{ m}^3$

Základová patka

Kámen  $1,72\text{m}^2 \times 200\text{m} = 344\text{ m}^3$

Filtr  $0,51\text{m}^2 \times 200\text{m} = 102\text{ m}^3$

Vzdušný líc, koruna hráze, návodní líc:

Ohumusování - návodní líc  $1,15\text{m} \times 0,15\text{m} \times 158\text{m} = 27,3\text{ m}^3$

koruna  $3,5\text{m} \times 0,15\text{m} \times 200,6\text{m} = 105,32\text{ m}^3$

vzdušný líc  $10,2\text{m} \times 0,15\text{m} \times (200,6\text{m}-25\text{m}) = 269\text{ m}^3$

Geomříž  $(3,5\text{m} \times 200,6\text{m}) + (10,2\text{m} \times (200,6\text{m}-25\text{m})) = 2493,2\text{ m}^2$

Patní drén:

Kamenivo  $6,22\text{m}^2 \times 187\text{m} = 1163,14\text{ m}^3$

Odvodňovací drén DN 150 mm délky 198 m

Filtr I  $3,01\text{m} \times 0,1\text{m} \times 187\text{m} = 56,3\text{ m}^3$

Filtr II  $3,01\text{m} \times 0,1\text{m} \times 187\text{m} = 56,3\text{ m}^3$

#### Funkční objekty malé vodní nádrže:

Bezpečnostní přeliv:

-rovnánina z lomového kamene s urovnáním líce 250-300 kg, tl. 0,4 m

$265\text{m}^2 \times 0,4\text{m} = 106\text{ m}^3$



-filtr	$265\text{m}^2 \times 0,15\text{m} =$	$40\text{ m}^3$
- práh z těžkého lomového kamene 500 kg	$35\text{m} \times 0,8\text{m} \times 0,8\text{m} = 23\text{ m}^3 \times 2 =$	$45\text{ m}^3$
- betonové lože tl.0,2 m	$0,15\text{m} \times 0,8\text{m} \times 35\text{m} = 4,2\text{ m}^3 \times 2 =$	$8,4\text{ m}^3$
-filtr		$10\text{ m}^3$
- dlažba z lomového kamene tl.300 mm do podkladního betonu+cem.spáry	$0,3\text{m} \times 325\text{m}^2 =$	$100\text{ m}^3$
- podkladní beton	$325\text{m}^2 \times 0,3\text{m} =$	$100\text{ m}^3$
- filtr	$325\text{m}^2 \times 0,15\text{m} =$	$50\text{ m}^3$
<b>Vývařiště:</b>		
- rovinanina z lomového kamene s urovnáním líce 400-500 kg, tl. 0,6 m	$458\text{m}^2 \times 0,6\text{ m} =$	$274,8\text{ m}^3$
- betonové lože tl.0,2 m	$458\text{m}^2 \times 0,2\text{ m} =$	$92\text{ m}^3$
- práh z lomového kamene 600 kg do betonového lože tl. 0,2 m vyčnívající nade dno		
lomový kámen	$1\text{m} \times 0,8\text{m} \times 10\text{m} =$	$8\text{ m}^3$
betonové lože	$0,2\text{m} \times 0,8\text{m} \times 10\text{m} =$	$1,6\text{ m}^3$

Odtokové koryto od vývařiště:

- plocha $474\text{ m}^2$	
- rovinanina z lomového kamene s urovnáním líce, tl. 0,4 m, délka koryta v ose 43 m	
$474\text{ m}^2 \times 0,4\text{ m} =$	$189,6\text{ m}^3$

#### Požerák dvoudlužový s výustním objektem

##### Požerák:

- základ - beton C25/30 FX3 po obvodě vyztužen kari sítí z oceli tl.8mm,s oky 100 x 100 mm, objem - $1,8\text{m} \times 2,05\text{m} \times 1\text{m} =$	$3,69\text{ m}^3$
- stěny - $(0,25 \times 0,25) \times 2 \times 4,52 = 4,63\text{ m}^3$	
$(1,3 \times 0,25 + (0,15 \times 0,3) \times 2) \times 4,52 = 1,89\text{ m}^3$	$6,52\text{ m}^3$
- spádový beton C25/30 FX3	
$1,8\text{m} \times 0,25\text{m} \times 1,3\text{m} =$	$0,6\text{ m}^3$
- dluže - dubové, výšky 10 cm, délky 1 m, s okovanými okraji 35+35=	70 ks
- U profil č.65 pro hradítko z dubových dluží, délky 4,50 m =	4 ks
Opevnění dna před požerákem v délce 2,5 m zakončené prahem	
- dlažba z lomového kamene tl.0,3 m do betonového lože tl.200 mm, beton C25/30XF3, s vyspárováním cementovou maltou	
$0,5\text{m} \times 2,6\text{m} \times 2,5\text{m} =$	$3,3\text{ m}^3$
- práh z lomového kamene na cementovou maltu -	
$0,5\text{m} \times 2,6\text{ m} \times 0,8\text{m} =$	$1,04\text{ m}^3$

##### Výpustné potrubí:

- drátkobetonové trouby hrdlové TDH -Q600/2500/Z, tl. stěny 100 mm, DN 600 mm -	11 ks
- betonové prahy podkladové IZx14/80 -	10 ks
- základová betonová deska C25/30 XF3 s výztuží tl.0,15m	
$1,2\text{m} \times 0,15\text{m} \times 24,8\text{m} =$	$4,5\text{ m}^3$
- jílové těsnění pro výpustné potrubí a požerák	
$\text{tl.} = (0,3 \times 1,8 \times 25) + (2,7 \times 0,3 \times 2) + (6,9 \times 0,3 \times 0,7) =$	$16,6\text{ m}^3$

##### Vývařiště požerákové výpusti

- základ stěn vývařiště a dno - beton C25/30 FX3	
$(0,5\text{m} \times 2,5\text{m} \times 1,05\text{m}) \times 2 + (0,45 \times 2,5 \times 1,05) \times 2 =$	$5,0\text{ m}^3$

- stěny vývařiště -  $(0,375\text{m} \times 2,5\text{m} \times 1,71\text{m}) \times 2 + (1,42\text{m} \times 2,5\text{m} \times 0,5\text{m}) - (3,14 \times 0,4^2\text{m}) + (2,5 \times 0,5 \times 1,0) - (0,6 \times 0,5 \times 1) = 5,43 \text{ m}^3$
- opevnění dna vývařiště - kamenná dlažba tl.300 mm do betonu C25/30 FX3 s cementovým vyspárováním -  $1,6\text{m} \times 2,5\text{m} \times 0,3\text{m} = 1,2 \text{ m}^3$

Lávka ocelová s pozink úpravou délky 15,4 m, pochůzná část z pororoštů s pozink. Úpravou tl. 50 mm, oky 3 x 3 cm, delší část je nosná 1,77m x 1,0 m v celkové délce 13,6 m. Zbývajících 1,8 m ( nad požerákem) bude zakryto dubovými fošnami 1800 x 1750 mm, tl.50 mm.

#### Odtokové koryto od požerákové výpusti

- délka 43 m
- opevnění nového koryta za vývařištěm, v délce 3m ukončené prahem
- dlažba z lomového kamene tl. 300 mm do betonového lože tl.200 mm, beton C25/30XF3, s vyspárováním cementovou maltou  
 $0,5\text{m} \times 3,0\text{m} \times 1,8\text{m} = 2,7 \text{ m}^3$
- patka z lomového kamene na cementovou maltu  
 $0,5\text{m} \times 0,8 \text{ m} \times 1,8 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^3$
- Opevnění nového koryta v délce 43 m-3,5 m = 39,5 m
- kamenný zához s urovnáním líce, min. hmotnost jednotlivých kamenů 300-400 kg  
 $(0,47\text{m}^2 + 2 \times 0,19 \text{ m}^2) \times 39,5\text{m} = 33,6 \text{ m}^3$
- základová patka z lomového kamene na sucho s vyklínováním  
 $2 \times 0,33\text{m}^2 \times 39,5 \text{ m} = 26,1 \text{ m}^3$

#### Vyjílování dna zátopy v tl. 0,6 m

$22 \times 0,6 \times 5 + 9 \times 0,6 \times 5 + 16,9 \times 0,6 \times 5 + 19 \times 0,6 \times 5 + 6,3 \times 0,6 \times 20 + 6,4 \times 0,6 \times 20 + 19,4 \times 0,6 \times 19 + 5,8 \times 0,6 \times 20 = 644,5 \text{ m}^3$

#### Plocha trvalého záboru po hladinu stálého nadržení, včetně odtokových koryt

	(41802,04)	34520,34 m <sup>2</sup>
Plocha trvalého záboru pozemku parc.č.2541		10919,5 m <sup>2</sup>
Plocha trvalého záboru pozemku parc.č. 2540		19072,52 m <sup>2</sup>
Plocha trvalého záboru pozemku parc.č. 2539		3188,7 m <sup>2</sup>
Plocha trvalého záboru pozemku parc.č. 2543		1339,62 m <sup>2</sup>

Plocha dočasného záboru 500 m<sup>2</sup> p.p.č. 2669/2, 1440 m<sup>2</sup> p.p.č. 2536

Obvod staveniště 3,6 ha (včetně přístupové komunikace C12)

#### Hrázové těleso:

Kubatura hrázového tělesa 13790,5 m<sup>3</sup>  
Kubatura hrázového tělesa (bez opevnění návodního a vzdušního líce, patního drénu, filtračních vrstev)  $13790,5 \text{ m}^3 - 776 \text{ m}^3 - 388 \text{ m}^3 = 12627 \text{ m}^3$

#### Převrtávaná pilotová stěna

- délka podzemní částečně propustné stěny 187,3 m
- počet pilot průměru 0,6 m cca 360 ks
- objem vytěžené zeminy pro pilotovou stěnu  
 $0,6\text{m} \times 187,3\text{m} \times 3,0 = 337,2 \text{ m}^3 + 10\% = 370,9 \text{ m}^3$
- objem hubeného vyarmovaného betonu C16/25  
 $0,6\text{m} \times 187,3\text{m} \times 3,0 = 337,2 \text{ m}^3$

- počet armovacích košů	cca 360 ks
Plocha hrázového tělesa	5802,45 m <sup>2</sup>
Plocha zátopy včetně odtokových koryt	
$34520,34\text{m}^2 - 5802,45\text{m}^2 =$	28717,89 m <sup>2</sup>
Kubatura sejmuté humusové vrstvy v průměrné tl. 0,18 m	
$34520,34\text{m}^2 \times 0,18\text{m} =$	6213,66 m <sup>3</sup>
Kubatura vytěžené zeminy ze dna zátopy včetně odtokových koryt	
v tl. 0,5 m - 0,18 m = 0,32 m	$28717,89\text{m}^2 \times 0,32\text{m} =$
	9189,73 m <sup>3</sup>

#### Objem vody v nádrži:

- plocha při hladině stálého nadržení	29 786 m <sup>2</sup> =	2,98 ha
průměrná hloubka		
$h_{\text{prům}} = (3,53 + 3,38 + 2,95 + 1,85 + 1,45 + 0,1 + 0,85 + 1,05 + 1,05 + 1,35 + 1,55 + 2,05 + 2,15 + 1,15 + 1,15 + 1,65 + 2,55 + 3,05) : 18 = 1,82\text{ m}$		
- objem vody při hladině normálního nadržení		
$29\,786\text{m}^2 \times 1,823\text{m} =$	54 295 m <sup>3</sup>	
- plocha při maximální hladině Q <sub>100</sub>	37922,85 m <sup>2</sup> =	3,8 ha
- objem vody mezi hladinou stálého nadržení a hladinou Q <sub>100</sub>		
$37922,85\text{m}^2 \times 0,8\text{m} =$	30 884,54 m <sup>3</sup>	
- celkový objem vody při hladině Q <sub>100</sub>		
$30\,884,54\text{m}^3 + 54\,295\text{m}^3 =$	85179,54 m <sup>3</sup>	

- základní ukazatel ekonomické efektivity vodní nádrže

$$\mu = V_z / V_h$$

$$\mu = 54295 / 13790,5$$

$$\mu = 3,94$$

V<sub>z</sub> – objem zásobního prostoru resp. retenčního prostoru nádrže (m<sup>3</sup>)

V<sub>h</sub> – objem tělesa hráze (m<sup>3</sup>)

### 1.10 Řešení ploch a komunikací z hlediska přístupu a užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

V rámci zpracování projektové dokumentace není tato problematika řešena.

### 1.11 Důsledky na životní prostředí a bezpečnost práce

Tato problematika je řešena v rámci přílohy B. Souhrnná technická zpráva ZOV. V rámci provádění stavby je nutné dodržet podmínky všech dotčených orgánů státní správy a organizací.

### 1.12 Vytýčení stavby

Označení bodu	Y	X
IO 01 Nádrž		
1	975158.4177	701257.8270

2	975151.6273	701253.6346
3	975114.2878	701275.1762
4	975061.3556	701324.3794
5	975038.6103	701380.7959
6	975027.8810	701448.4747
7	975007.5790	701470.9430
8	975011.8739	701501.0612
9	975029.3565	701524.0944
10	975038.8913	701563.6769
11	975046.9974	701572.1281
12	975059.1096	701562.7244
13	975057.8315	701495.9865
14	975072.7717	701491.2743
15	975112.8340	701431.0489
16	975242.2861	701402.5456
17	975232.5388	701401.8276
18	975009.5041	701544.7467
19	975104.8083	701391.7254
20	975130.3647	701377.3513
21	975177.1943	701311.6735

Označení bodu	Y	X
<b>IO 02 Hrázové těleso</b>		
22	975259.1446	701419.0864
23	975255.2947	701419.1991
24	975194.9401	701289.2646
25	975191.8040	701290.8186
26	975174.3618	701247.7214
27	975171.2023	701249.2984
28	975171.2579	701241.3176
29	975168.0281	701242.7260
30	975243.7782	701415.8114
31	975219.3885	701385.6156
32	975189.5712	701329.0636
33	975258.3216	701406.5114
34	975244.6680	701368.6415
35	975227.5827	701332.4423
36	975219.5019	701314.0952

37	975203.6615	701286.3577
----	-------------	-------------

Označení bodu	Y	X
<b>IO 03 Výpustné zařízení</b>		
38	975185.0689	701308.0991
39	975207.2952	701297.0745
40	975209.5361	701295.9663
41	975247.9631	701277.3731

Označení bodu	Y	X
<b>IO 04 Bezpečnostní přeliv</b>		
42	975192.8933	701284.0296
43	975185.9932	701287.4469
44	975170.4599	701256.0826
45	975177.3601	701252.6653
46	975194.5087	701277.4452
47	975185.9933	701253.5109
48	975208.9470	701270.0064
49	975206.5764	701260.1679
50	975204.3138	701255.5623
51	975197.8518	701247.6034
52	975198.0874	701277.9189
53	975211.9553	701271.0266
54	975184.9811	701251.4791
55	975198.8662	701244.5332
56	975216.0670	701259.9637
57	975215.4362	701252.7385
58	975251.0273	701268.1045
59	975254.1742	701264.4442
60	975258.6391	701262.8721
61	975262.0570	701261.7865

### 1.13 Převádění vody při stavbě

V rámci provádění stavby bude po realizaci spodní výpusti provedeno přesměrování koryta a přespádování dna zátopy do objektu výpustného zařízení. Objekt bude vybudován mimo stávající koryto, kterým bude po dobu jeho realizace zajištěno převedení vody. Spodní výpust budoucí nádrže není schopná převést povodňové

průtoky (k tomu bude určen bezpečnostní přeliv), ale pouze běžné m – denní průtoky. Po dobu stavby (převádění běžných průtoků) bude požerák vydlužen.

### **1.14 Kontrola výstavby**

Viz. B. Souhrnná technická zpráva, kap. B.9

### **1.15 Manipulační a provozní řád**

Pro zajištění spolehlivého provozu díla se provozovatel musí řídit schváleným provozním a manipulačním řádem zpracovaným dle závazných předpisů dle Zákona č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů.

### **1.16 Údržba**

Údržba vychází z pravidelných prohlídek jednotlivých zařízení a prostoru nádrže. Musí být pravidelná a soustavná. Zahrnuje práce pro zabezpečení provozuschopnosti díla.

V rámci pravidelné údržby se provádí:

- Ošetřování porostu na hráze a okolo nádrže
- Odstraňování nánosů
- Opravy opevnění, erozních škod, deformací
- Údržba vodočtů
- Opravy a obnova nátěrů konstrukcí
- Kontrola průchodnosti přelivů, vypustného potrubí
- Kontrola funkčnosti požeráku

### **1.17 Zkušební provoz**

U nádrže je podstatné její první plnění. Je třeba pozorovat a měřit hráz, objekty v hrázovém tělese, okolí nádrže a poměry v povodí. Provozovatel se řídí provozním a manipulačním řádem.