

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

INVESTOR: Město Turnov  
Antonína Dvořáka 335  
511 01, Turnov

MÍSTO STAVBY: Dolánky  
parc. č. 763/1, 763/10, 763/11, 763/12

KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: k. ú. Daliměřice [771627]

STAVBA: **SO 02 PŘÍRODNÍ JEZERO  
DOLÁNKY**

STUPEŇ: DPS

VYPRACOVAL: Ing. Radim Heiduk

KONTROLOVAL: Ing. Michal Šperling ČKAIT 0012042

DATUM: 06/2024

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

VF	vertikální filtr
PŠ	pulzní šachta
PD	projektová dokumentace (dle vyhlášky č. 499/2006 Sb.)
OP	ochranné pásmo
P.S.	prostor standard (zkouška zhutnitelnosti dle ČSN 72 1015)
DN	diameter nominal (jmenovitý vnitřní průměr)
ČSN	česká / československá technická norma
ČKAIT	česká komora autorizovaných inženýrů a techniků
UT	upravený terén
PT	původní terén
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PAR. Č.	parcelní číslo katastru nemovitostí
HG	hydrogeologický
HPV	hladina podzemní vody
CHKO	chráněná krajinná oblast
AI	autorizovaný inženýr
OSS	orgán státní správy
VO	výustní objekt
HI	hydroizolace

**OBSAH:**

<b>OBSAH:</b>	2
<b>D.1.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>	1
ÚČEL A FUNKCE STAVBY	1
ZÁKLADNÍ ÚDAJE PRO NÁVRH	2
TECHNOLOGIE SYSTÉMU	2
a) PŘÍRODNÍ JEZERO	2
b) KANALIZACE	4
c) SKIMMERY, DNOVÉ VÝPUSTI	6
d) TECHNOLOGICKÁ ŠACHTA	6
e) BUBNOVÝ FILTR	8
f) PŘEČERPÁVACÍ NÁDRŽ	9
g) PULZNÍ ŠACHTY	9
h) VERTIKÁLNĚ PULZNĚ SKRÁPĚNÝ VERTIKÁLNÍ FILTR	9
ch) SBĚRNÁ ŠACHTA	12
i) VZDOUVACÍ ŠACHTA	12
j) ARMATURNÍ ŠACHTA	12
k) REVIZNÍ ŠACHTA	12
l) VYÚSTNÍ OBJEKT	13
m) KALOVÉ POLE	13
n) ČERPADLA	14
o) MOLA	15
p) LÁVKA PŘES BIOTOP	16
q) MOKŘADNÍ ROSTLINY	16
r) BAZÉNOVÉ VYSAVAČE	18
s) ZEMNÍ A VÝKOPOVÉ PRÁCE	18
ÚDRŽBA A KONTROLA TECHNOLOGIÍ	19
ZPŮSOB ZAJIŠTĚNÍ OCHRANY ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PRACOVNÍKŮ	19
STANOVENÍ POŽADOVANÝCH KONTROL ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ A PŘÍPADNÝCH KONTROLNÍCH MĚŘENÍ A ZKOUŠEK:	20
ZÁVĚR	20

## D.1.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

### ÚČEL A FUNKCE STAVBY

Je navržena revitalizace bývalého areálu koupaliště Dolánky ve formě přeměny na prostor s přírodním jezerem. Předmětem této části dokumentace je návrh přírodního jezera a jeho biologické čistící části. Objekty bývalého koupaliště jsou již demolovány a plocha pro výstavbu jezera s čistící technologií se dá přirovnat k zelené louce na rovině.

Přírodní jezero se skládá z hluboké zóny s plochou 685 m<sup>2</sup> (hloubka 2,2 – 2,5m) a zóny litorální s plochou (hloubka 0 – 0,5m). Celková plocha přírodního jezera je cca 1650 m<sup>2</sup> (bez dřevěných mol do vody). Celkový objem vody v přírodním jezeru je cca 2000 m<sup>3</sup>

Je navržena dvoudenní obrátka vody celým systémem, tzn. 1000 m<sup>3</sup>/d, tj. cca 48 m<sup>3</sup>/hod., 0,8 m<sup>3</sup>/min.

Technologie čištění vody v přírodním jezeru je založena na přírodních čistících procesech bez přidavku chemikálií. První stupeň čištění probíhá již v samotném přírodním jezeru, a to v jeho celém vodním objemu a v jeho litorálních zónách vysypaných kamenivem osázeným mokřadní vegetací. Sekundární stupeň čištění probíhá v technologické šachtě, ve které je umístěn bubnový filtr s přečerpávací nádrží. A třetí závěrečný stupeň čištění je v podobě vertikálního filtru s mokřadní vegetací.

Voda z jezera je přes čtyři hladinové skimmery a jeden potrubní hřeben dopravována gravitačním potrubím do bubnového filtru. V bubnovém filtru dojde k jemné filtraci organických i anorganických látek. Následně je voda akumulována v přečerpávací nádrži o celkovém objemu 7 m<sup>3</sup> a čerpána za pomoci dvou čerpadel na další stupeň čištění – vertikální filtr (20% oběh vody přes vertikální filtr) a do potůčku jezera mezi kameny (80% cirkulace vody v jezeře). Tato dvě čerpadla zajišťují oběh vody v celém systému.

Vertikální filtr se nachází cca 30 m západně od přírodního jezera a tvoří jej organicky modelovaný val o přibližných půdorysných rozměrech: 26,3 x 11,4 m a celkové ploše 300 m<sup>2</sup>. Rozdělení přečerpávané vody se děje do šesti pulzních šachet s automatickým vypouštěcím zařízením (plovákovým mechanismem), které po naplnění zajistí v několika denních dávkách intenzivní odtok vody rozvodným potrubím na celou plochu vertikálního filtru. Vertikální filtr je nepropustnou fólií vytvořená vodotěsná mělká nádrž, která je vyplněna kamenivem a osázená mokřadními rostlinami. Vyčištěná voda je sbírána na dně vertikálního filtru pomocí sběrného perforovaného potrubí a následně dopravována do vyústní části v litorální zóně přírodního jezera – vyústění mezi kameny.

O samotné čištění se starají především mikroorganismy usídlené na kořenech mokřadních rostlin a na kamenech filtračního kamenného lože. Sekundární čistící úkol plní rostliny a malé vodní organismy žijící v litorální zóně.

Přírodní jezero je opatřeno hlavním bezpečnostním přepadem z bubnového filtru, který má za úkol udržovat maximální hladinu v jezeru při přívalových srážkách a je veden přes armaturní šachtu a zaústěn do vyústního objektu do vodního toku Jizera na severní straně řešeného území. Jezero je zároveň možné přes dnové vypusti částečně nebo zcela vypustit. Zaústění této vypusti je přes armaturní šachtu do vyústního objektu (vodní tok Jizera, IDVT 10100009, správce toku: Povodí Labe, státní podnik).

Kal usazený na dně jezera bude odsáván za pomoci vysavače (ruční, robotický) na kalové pole za vertikálním filtrem v severozápadní části řešené lokality. Kalové pole o ploše cca 100 m<sup>2</sup> je nepropustnou fólií vytvořená vodotěsná mělká nádrž, která je vyplněna kamenivem a osázená mokřadními rostlinami, ve které dochází k odvodnění a stabilizaci kalu. Voda, která se nevypaří či nebude zachycena rostlinami, oteče přes vyústní objekt do toku Jizera (IDVT 10100009, správce toku: Povodí Labe, státní podnik), který je umístěn v severní části řešené lokality.

Dopouštění jezera vodou je plánováno podzemní vodou z vrtu, která bude zaústěna do vzdouvací šachty severně od jezera. Dopouštění se děje automaticky, v bubnovém filtru je umístěno hladinové čidlo, které dá povel ke spuštění čerpadla ve vrtu. Tak bude zaručen bezproblémový provoz biologické čistící části.

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE PRO NÁVRH

Typ objektu:	Přírodní jezero Dolánky
Celková vodní plocha:	1 650 m <sup>2</sup>
Celkový objem vody v jezeru:	2 000 m <sup>3</sup>
Biologická čistící část – vertikální filtr:	Pulzně skrácený vertikální filtr s mokřadní vegetací plocha 300 m <sup>2</sup>
Kalové pole:	osázené mokřadní vegetací, plocha 100 m <sup>2</sup>
Počet skimmerů:	4 ks
Počet potrubních hřebenů:	1 ks
Počet dnových výpustí:	2 ks
Počet vyústění vyčištěné vody do jezera:	1 ks
Počet průchodů hydroizolací jezera:	6 ks (5 ks DN100, 1 ks DN150)
Přepad z jezera přes bubnový filtr:	1 ks
Vyústění objekty do vodního toku:	1 ks
Vodoteč v okolí:	tok Jizera, IDVT 10100009, správce toku: Povodí Labe, státní podnik
Ochranná pásma v blízkosti:	Aktivní záplavová zóna (vodní tok Jizera)

## TECHNOLOGIE SYSTÉMU

## a) PŘÍRODNÍ JEZERO

## KAPACITNÍ ÚDAJE

## Plochy, objem a obvody jezera:

Celková vodní plocha jezera: 1 650 m<sup>2</sup>  
 Objem jezera: 2 000 m<sup>3</sup>  
 Plocha litorální části: 965 m<sup>2</sup>  
 Plocha hluboké části: 685 m<sup>2</sup>  
 Celkový obvod jezera: 170 m  
 Obvod hluboké zóny: 96 m

## Výškové úrovně jezera:

Maximální hloubka jezera: 2,5 m  
 Hloubka litorální části: 0,6 m  
 Hladina: 251,700 m n. m.  
 Hrana hluboké části: 251,150 m n. m.  
 Dno: 249,200 m n. m.

## Kubatury, plochy a kusy:

Prané kamenivo fr. 8/16 mm (16/22) v litorální zóně: 310 m<sup>3</sup>  
 Plocha placáků 50x30 cm tl. 10 cm v litorální zóně: 420 m<sup>2</sup>  
 Žulové obrubníky 20x20, délky 80 cm: 120 ks  
 Počet kamenů (balvanů) vyústění do jezera: 5 ks  
 Travní koberec š. 0,4 m kolem jezera: 70 m<sup>2</sup>  
 Mokřadní rostliny v jezeře: 2 600 ks (viz bod q)

## ARCHITEKTONICKÉ, TECHNICKÉ A VÝTVARNÉ ŘEŠENÍ

Navržený tvar jezera je organický o přibližných rozměrech 66,0 x 37,2 m, hluboká část je oválná o rozměrech 26,2 x 34,5 m. Po okraji jezera (š. 3,5 – 7,4 m) je navržena litorální mělká zóna rozdělená na mokřadní rostlinnou a vydlážděnou kamennou část. Vegetační část je osázená vodními rostlinami v komponovaných skupinách. Kamenná část, je vydlážděná kamennými placáky (50x30x tl.10 cm) pokládanými nasucho na štěrkový podklad litorální zóny. Jednotlivé části jezera jsou od sebe odděleny kamennými žulovými obrubníky (20x20x délka 80 cm), plnící funkci rozdělovací a ochrannou (proti sesunutí kačírku do hluboké části jezera). Jezero je kolem dokola zatravněno travním kobercem šířky 0,4 m. Sklon okolního terénu kolem jezera bude vyspádován směrem od jezera, aby se zabránilo stékání možných znečištěných vod do jezera.

Součástí návrhu jezera je systém biologického čištění pro filtraci vody, jehož první část je v samotném jezeře, další je v těsné blízkosti jižně od jezera v technologické šachtě a následný poslední stupeň je východně cca 30 m od jezera ve formě vertikálního filtru.

*Jezero není navrženo jako koupací.*

Pohledově se v rámci jezera uplatňují zejména porosty a zásypy litorálních zón. Povrch kolem jezera bude tvořen travním kobercem. Okolní vegetace, zejména stromy, jsou již vyřešeny v rámci jiné části projektu. Materiál litorálních zón bude tvořen říčním oblázkem fr. 16/22 nebo 8/16 mm. Pro obvodu hluboké části jezera budou použity žulové obruby. Kvůli správné funkci a manipulaci je vhodné, aby kámen vážil okolo 40-60 kg/ks). Cesta litorální částí (vydlážděné kamenné plochy pro vstupy do vody) budou tvořeny kamennými placáky 50 x 30 cm tl. 10 cm s přirozeně protiskluzným povrchem (kvůli dobré manipulaci bude mít placák max. rozměry 50 x 30 cm).

Jedná se o **konstrukci nádrže** vyhloubené do rostlého terénu, jejíž dno i stěny budou vyloženy hydroizolací PE tloušťky 1,0 mm na míru jezera (svařená ve výrobní hale). Fólie je uložena za pomoci skladů. Pro zajištění 100% vodotěsnosti nebude fólie lepena na stavbě. Geotextilie (200 g/m<sup>2</sup>, tl. 1,6 mm) s hydroizolací budou položeny do pískového lože tloušťky max. 50 mm (pro vyrovnání povrchu). V případě litorálních zón bude geotextilie uložena i nad hydroizolací. Hydroizolace zabraňuje průniku podzemních vod do nádrže, a naopak. Geotextilie má ochrannou funkci proti poškození hydroizolace. Hydroizolace s geotextilií bude vedena pod kameny.

Konstrukce nádrže je tvořena pouze hutněnou plání a pískovým podsypem. **Výkop hluboké části bude proveden s šikmými stěnami ve sklonu 45° (1:1)**, příp. dle soudržnosti podloží.

V rámci projektu jezera je navržena **recirkulace vody v jezeře**. Nucený oběh vody bude zajištěn čtyřmi skimmery a trubním hřebenem v litorální zóně jezera. Pro lepší zachytávání plovoucích nečistot a ochranu drobných vodních živočichů doporučujeme skimmery doplnit filtrační textilií (např. molitanový špunt nebo síťový pytel od brambor s oky cca 5 mm). Voda se gravitačně dopraví do technologické šachty a vyčistí se v bubnovém filtru, poté přečerpá k dalšímu dočištění na vertikální filtr. Zaústění vyčištěné vody do jezera je gravitačním potrubím PVC KG 160 na severní straně jezera mezi kameny. Dále je navržen nucený oběh vody v jezeře, čerpající vodu předčištěnou z bubnového filtru mimo vertikální filtr přímo do jezera mezi kameny v severní části. Technologii oběhu vody v jezeře je možno provozovat při teplotách nad 0°C. Gravitační potrubí je vedeno ve spádu od skimmerů k bubnovému filtru. Čerpací potrubí k vertikálnímu filtru a k vyústění do jezera budou vedena ve spádu k čerpadlům v přečerpávací nádrži, čerpadla jsou bez zpětné klapky – při vypnutí čerpadel voda odteče zpět do přečerpávací nádrže a nemůže tak dojít k jejímu zamrznutí v tlakovém potrubí.

**Průchody hydroizolací jezera** je celkem 6 kusů, budou vždy provedeny pomocí dvou sešroubovaných přírub pro potrubí PVC nerezovými šrouby Ø 8 mm s utěsněním. Pět kusů průchodů DN 110 od čtyř skimmerů a trubního hřebene, 1 kus DN 160 jako vyústění do jezera.

**Primárním zdrojem vody** bude podzemní voda z vrtu.

**Dopouštění jezera vodou** - Při poklesu hladiny vody v jezeru a bubnovém filtru (spojené nádoby) může dojít k přerušení chodu filtrace přes bubnový filtr. Proto je bubnový filtr opatřen hladinovým čidlem a spínačem čerpadla ve vrtu k dočerpání vody do jezera.

**Odtok přebytečné vody a trvalá hladina jezera** budou zajištěny přepadem přes bubnový filtr v technologické šachtě a odtokem potrubím do vyústního objektu vodního toku Jizera.

## b) KANALIZACE

Jsou použity tyto druhy potrubí:

- gravitační beztlaková potrubí **PVC KG** pevnostní třídy **SN4**

bez zatížení mechanizace, uloženy v nezpevněných plochách/příp. v málo zatěžovaných pochozích plochách (chodníky), z neměkčeného polyvinylchloridu, spojování hrdly s těsněním

- tlaková potrubí **PE-HD/PE 100 SDR17 (PN 10)**

polyetylenové tlakové trubky vyráběné z lineárního polyetylenu (vysokohustotní polyetylén), spojování elektrotvarovkami

- tlakové trubky z neměkčeného polyvinylchloridu **PVC-U** (vystrojení technologické šachty), spojování lepením.

Voda je do jezera čerpána z navrženého vrtu, potrubí DN 50 je zaústěno do vzdouvací šachty.

Nátok vody do jezera je řešen přes vzdouvací šachtu PP DN 1000 s obetonováním. Jako přívodní potrubí do jezera je navrženo potrubí **PVC KG 160**, které je vyústěno na severní straně jezera v litorální části. Potrubí bude zakončeno kolenem 90°, které bude vyvěrat mezi kameny.

Z hladinových skimmerů a potrubního hřebene do technologické šachty jsou navrženy gravitační nátoky z potrubí **PVC KG 110**. Sací perforované potrubí PVC KG 110 (od potrubního hřebene), průměr otvorů perforace 8 mm (díry skrz naskrz – jako cedník), uložené na jižní straně jezera je uloženo ve šterku litorální zóny a je napojeno na hlavní větev PVC KG 110 a dále přivedeno do technologické šachty na bubnový filtr.

*Pozn.: Potrubí od skimmerů je doporučeno vést mělce pod povrchem s dodržení krytí potrubí, v mírném sklonu směrem k technologické šachtě.*

Od dvou dnových výpustí DN 100, spojených přes redukční tvarovky do jednoho potrubí DN 160, do betonové armaturní šachty DN 1000 je uvažováno potrubí **PVC KG DN 160**.

Bubnový filtr je spolu s přečerpávací nádrží uložen v technologické šachtě.

Materiál potrubí a armatur v technologické šachtě je z tlakových trubek z neměkčeného polyvinylchloridu **PVC-U DN100 a DN200**, který se spojuje lepením. Vystrojení technologické šachty je patrné z výkresu „Technologická šachta“. *Pozn.: Finální detailní vystrojení technologické šachty (délky potrubí, počet kusů trubních tvarovek a armatur) může být provedeno realizační firmou na základě výrobní dokumentace.*

Z přečerpávací nádrže je voda přečerpávána:

a) potrubím **PE-HD/PE 100 SDR17 (PN 10) d75** (vnitřní průměr DN 63 mm) do šesti pulzních šachet, které jsou součástí vertikálního filtru. K pulzním šachtám je od potrubí PE d75 provedeno šest odboček **PE-HD/PE 100 SDR17 (PN 10) DN 50**. Na konci každého vyústění do pulzní šachty je umístěn kulový uzávěr 2" pro regulaci přítoku (6 ks).



b) Druhým čerpadlem je voda cirkulována potrubím **PE-HD/PE 100 SDR17 (PN 10) d75** (vnitřní průměr DN 63 mm) k vyústnímu objektu mezi kameny do jezera.

V rámci technologie vertikálního filtru je z každé pulzní šachty navrženo páteřní rozvodné potrubí **PP-HT DN 100** (6 ks) v a na něj jsou napojeny větve perforovaného rozvodného potrubí **PP-HT DN 40**. Ve filtru je rozmístěno 7 větví provzdušňovacího potrubí **KG PVC 110**. Konce perforovaného provzdušňovacího potrubí jsou vyvedeny plnostěnnými potrubími nad povrch filtračního lože vertikálního filtru a osazeny větrací hlavicí. Na dně vertikálního filtru je uloženo sběrné perforované potrubí **PVC KG 160**, které je tvořeno páteřní osou procházející středovou podélnou osou filtru. Na toto páteřní sběrné potrubí jsou napojeny vedlejší větve perforovaného sběrného potrubí (10 větví). Konce perforovaného sběrného potrubí jsou vyvedeny plnostěnnými potrubími v podobě komínků nad povrch filtračního lože vertikálního filtru. Sběrné perforované potrubí je plnostěnným potrubím PVC KG 160 svedeno do sběrné šachty vedle vertikálního filtru.

Vyčištěná voda je z vertikálního filtru vedena přes sběrnou šachtu PP DN 1000 s obetonováním potrubím **PVC KG 160** do vzdouvací šachty a dále potrubím **PVC KG 160** do jezera.

Hlavní bezpečnostní přepad jezera je přes bubnový filtr v technologické šachtě a je navržen z gravitačního potrubí **PVC KG 110** a je zaústěn přes armaturní šachtu do vyústního objektu do vodoteče Jizera. Samočištění bubnového filtru oplachem síta filtru, má za následek produkci odpadní vody, která je odváděna již výše zmiňovaným bezpečnostním přepadem **PVC KG 110** přes armaturní šachtu do vyústního objektu a dále do vodoteče Jizera. Do tohoto potrubí je zaústěna i podlahová vpust technologické šachty.

Celkové vypuštění jezera je možno přes dnové vypusti potrubím **PVC KG 160**. Voda je zaústěna přes armaturní šachtu vyústním objektem do vodoteče Jizera.

V rámci kalového pole je na dně uloženo sběrné perforované potrubí **PVC KG 110** a z kalového pole vede plnostěnné potrubí **PVC KG 110**, které je napojeno v revizní šachtě DN 400 na potrubí PVC KG 160, které dále pokračuje k vyústnímu objektu do toku Jizera.

*Použité potrubí a prvky jsou dostatečně mechanicky odolné. Přes potrubí pevnostní třídy SN4 není doporučen pojezd těžké mechanizace. Potrubí bude ukládáno do otevřené rýhy standardním způsobem podle technologických předpisů výrobce, bude uloženo na pískové lože tl. 0,1 m a opatřeno pískovým obsypem do výše 0,2 m nad vrchol trubky. Pro zásyp rýhy bude použita tříděná zemina z výkopu se zrnem maximální velikosti 30 mm. Při provádění kanalizace je nutné respektovat zejména ČSN 73 6005, ČSN 73 6133, ČSN EN 1610 a ČSN EN 752.*

PVC KG 110 SN4	46 m + 28 m + 15 m + 15 m + 39 m (potrubí od skimmerů a trubního hřebene-technologická šachta) 55 m (technologická šachta-armaturní šachta) 100 m (kalové pole-revizní šachta) 15 m (perforované sběrné potrubí kalového pole) 70 m (provzdušňovací potrubí vertikálního filtru)
PVC KG 160 SN4	65 m + 3 m (vertikální filtr-vzdouvací šachta-jezero) 17 m + 70 m (dnové vypusti-armaturní šachta-vyústní objekt do Jizery) 90 m (perforované sběrné potrubí vertikálního filtru)
PP-HT DN 100	45 m (páteřní rozvodné potrubí vertikálního filtru)
PP-HT DN 40	cca 460 m (rozvodné perforované potrubí vertikálního filtru)



PE-HD DN 63, PN10	100 m + 100 m (technologická šachta-vertikální filtr, technologická šachta vzdouvací šachta)
PE-HD DN 50, PN10	50 m + 6 ks kulových ventilů 2" (do pulzních šachet) 3 + X m (vrt-vzdouvací šachta) 100 (vrt-technologická šachta)

### c) SKIMMERY, DNOVÉ VÝPUSTI

Pro zajištění cirkulace vody v biotopu jsou použity čtyři hladinové skimmery (umístěny pod moly) a jeden sběrný potrubní hřeben (zahrabaný v kamenivu litorální zóny) a dnová výpust (celkem 1 kus).

Budou použity hladinové skimmery, které jsou opatřeny sběrným košem na hrubé nečistoty. Pro zintenzivnění lapání hrubých nečistot skimmerem se může do jeho sběrného koše umístit filtrační molitan, poté je ale třeba počítat s častějším vybíráním koše. Odtokové potrubí ze skimmerů a trubního hřebene je z PVC KG 110. Dále potrubí pokračuje přes přírubový prostup fólií jezera potrubím PVC KG 110 až do technologické šachty. Jednotlivá potrubí od skimmerů a trubního hřebene (celkem 5 větví) jsou svedena do technologické šachty, kde je možno průtoky pomocí uzávěrů namontovaných na jednotlivých větvích regulovat, či plně zastavit.

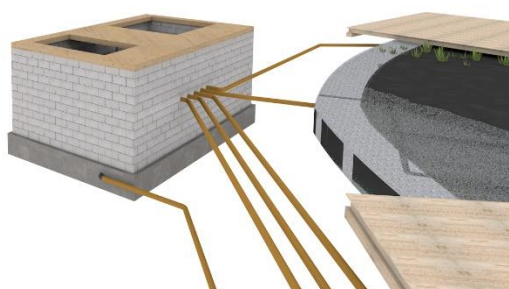
Pro vypuštění jezera (úplného či částečného) budou sloužit dvě dnové výpusti DN 100 do betonu s napojením na potrubí PVC KG 110. Dnové výpusti jsou umístěny v severní části hluboké zóny v jejím nejnižším bodě. Přes dvě redukce RED 110/160 budou potrubí přes T-KUS PVC KG 160 propojeny v jedno společné potrubí PVC KG 160 a vedeny do armaturní šachty, ve které bude potrubí uzavřeno tažným uzávěrem pro potrubí PVC KG 160. Z armaturní šachty potrubí dále pokračuje severně směrem k vyústnímu objektu do vodního toku Jizera. Konec potrubí bude opatřeno žabí klapou DN 160.

*Pozn.: Při vypouštění jezera nebude díky zpětné klapce PVC 110 na odpadním potrubí umístěné v armaturní šachtě docházet ke vzduší vody zpět do technologické šachty. Díky vyššímu uložení kalového pole, oproti maximální hladině vody v jezeru nebude při vypouštění jezera docházet ani k vyplavování kalového pole.*

Počet skimmerů a potrubního hřebene v jezeru	4+1 kusy
Počet dnových výpustí v jezeru	2 kusy

### d) TECHNOLOGICKÁ ŠACHTA

V jižní části pozemku je v těsné blízkosti jezera navržena betonová technologická šachta, ve které je umístěn bubnový filtr 65 m<sup>3</sup>/hod. a přečerpávací nádrž o celkovém objemu 7 m<sup>3</sup> (užitný objem 5 m<sup>3</sup>).



Obr.: Technologická šachta u jezera

Technologická šachta je betonový monolit, případně betonová prefabrikovaná šachta, stěny budou zvenku opatřeny hydroizolací proti zemní vlhkosti. Objekt slouží zároveň jako venkovní lavice, jejíž nadzemní část se zastropením je navržena ve formě kovové konstrukce s opláštěním modřínovými prkny. V zastropení jsou dva vstupní otvory, jeden nad nádrží 2,5 x 2,5 m a druhý nad bubnovým filtrem 1,5 x 2,5 m. Vstup do technologické šachty je po nerezovém žebříku délky 2,4 m.

*Pozn.: Stavební a statický návrh technologické šachty bude součástí samostatného výrobního výkresu a není součástí této části projektové dokumentace.*

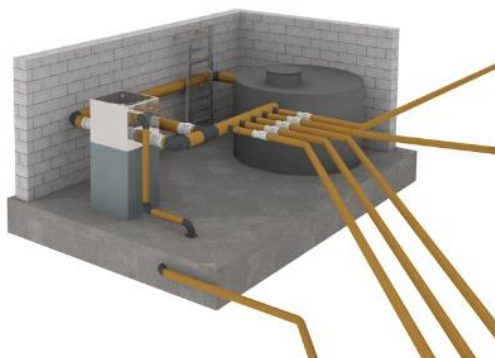
Vnitřní půdorysné rozměry provozního objektu jsou 6 x 3,5 m. Světlá výška technologické šachty je 2,4 m. Horní úroveň zastropení šachty (venkovní lavice) nad terénem je 0,45 m.

Do technologické šachty je přivedena elektro přípojka NN do elektrického rozvaděče. Z rozvaděče jsou napájena:

- dvě cirkulační čerpadla s regulací průtoku - 2x 700 W, 230 V, umístěná v přečerpávací nádrži
- sací čerpadlo provozní vody 1100 W, 230 V
- Bubnový filtr 230 V (spínací skříň 230 V, 50 Hz, 72 W\_ řídicí napětí 12 V\_ proplachovací čerpadlo 1 kW, 4,5 A)
- Osvětlení samotné technologické šachty
- vnitřní dvoujzásuvka a venkovní zásuvka 230 V
- Případně čerpadlo ve vrtu

*Pozn.: Projekt Elektroinstalace (elektro rozvodů a elektro zařízení) pro biologickou čistící část přírodního jezera není součástí řešení této části projektové dokumentace a bude na ni zpracován samostatný elektro projekt (výrobní dokumentace oprávněné realizační firmy).*

V technologické šachtě jsou propojena jednotlivá potrubí od skimmerů a trubního hřebene PVC-U 110 do jednoho společného potrubí PVC-U 200 zaústěným do bubnového filtru. Průtoky potrubími je možno regulovat za pomoci dílčích uzávěrů. Pro odstavení bubnového filtru je proveden bypass s uzávěrem. Bubnový filtr je opatřen bezpečnostním přepadem celého systému a odtokem oplachové vody z bubnu přes podlahovou vpusť. Voda natéká z filtru do přečerpávací nádrže.



Obr.: Technologická šachta - interiér

Voda je z přečerpávací nádrže čerpána na pulzně skrápěný vertikální filtr a k nátoku do jezera. K tomu jsou k dispozici dvě cirkulační čerpadla s regulací průtoku, z nichž jedno čerpá 20 % množství cirkulované vody do pulzních šachet a jedno čerpá 80 % množství cirkulované vody do vyústění mezi kameny na severní straně jezera.

Jako oplachová voda pro bubnový filtr, a nebo provozní voda pro údržbu se dá použít buď nasávaná voda z přečerpávací nádrže (domácí vodárna se sacím čerpadlem), a nebo voda z vrtu. Na vnitřní stěně technologické šachty bude umístěn kulový kohout 3/4“.

**Vnitřní prostory technologické šachty budou dobře odvětrány**, aby nedocházelo ke kondenzaci vody na stavebních, strojních a elektrických konstrukcích. Podlaha technologické šachty bude vyspádována do podlahové vpusti, která je napojena na potrubí PVC KG 110 odvádějící oplachovou vodu z bubnového filtru do vodního toku.

Prostupy potrubí betonovou konstrukcí je utěsněno bentonitovým bobtnajícím těsněním k utěsnění spár v betonech proti tlakové i netlakové vodě.

**Zapojení spotřebičů elektro** v technologické šachtě bude provádět odborná elektrikářská firma, která zajistí jejich připojení přes příslušný proudový chránič tak, aby nedošlo k nebezpečným úrazům elektrickým proudem. K zařízení elektro v technologické šachtě (čerpadla, osvětlení, zásuvky) bude přiveden domovní rozvod NN. Při poklesu hladiny vody v jezeru a bubnovém filtru (spojené nádoby) může dojít k přerušení chodu filtrace přes bubnový filtr. Proto je bubnový filtr opatřen hladinovým čidlem a spínačem čerpadla ve vrtu k dočerpání vody do jezera.

**Technologie budou připojeny na elektro rozvod přes příslušný proudový chránič, zapojení provede osoba s odbornou způsobilostí v elektrotechnice.**

#### e) BUBNOVÝ FILTR

V technologické šachtě je pro filtraci umístěn jeden bubnový filtr.



Obr.: Bubnový filtr

V bubnovém filtru dojde k jemné filtraci nerozpuštěných organických i anorganických látek velikosti nad 63 mikrometrů. Filtr bude možno odstavit za pomoci trubního bypassu (obchvatu).

Je navržen **bubnový filtr s gravitačním napojením**. Rozměry filtru jsou 800 x 780 x 710 mm (DxŠxV). Rozměry s horním límcem jsou 900 x 880 x 710. Maximální průtok 65 m<sup>3</sup>/h. Ovládací skříňka na 220 V, 50 Hz, 72 W. Proplachovací čerpadlo max. 1000 W, 4,5 A. Jmenovitý tlak vody 5,0 bar. Váha 45 kg.

Materiál: Pouzdro PP 10/15 mm, Buben PP 15 mm, průměr bubnu 60 cm x 50 cm, patentovaná tkaná ocelová síťovina o tloušťce 75 mikronů. 2 x 90 mm bypass bubnu. 50 Nm hnací motor.

Kontrolní panel: Automatické čištění, plug and play se senzorem. Ruční provoz chod/mytí. Nastavitelný čas čištění (otočení/propláchnutí). Nastavitelná úroveň čištění. 3 zástrčky pro ovládání motoru bubnového filtru, čištění a bazénového čerpadla. Standardní ochrana proti chodu nasucho pro bazénové čerpadlo. Všechny komponenty jsou zabudovány do modulů, které lze rychle vyměnit.

**Při poklesu hladiny vody v jezeru a bubnovém filtru** (spojené nádoby) může dojít k přerušení chodu filtrace přes bubnový filtr. Proto je bubnový filtr opatřen hladinovým čidlem a spínačem čerpadla ve vrtu k dočerpání vody do jezera. V bubnovém filtru je umístěno **hladinové čidlo**, které při poklesu vody v jezeře nad 20 mm dá přes řídicí jednotku povel ponornému čerpadlu ve vrtu k dopouštění jezera vodou.

Bubnový filtr je uložen do vodorovné pozice na **podstavec z nerezové oceli**, který je plánováno vyhotovit na zakázku pro vybraný bubnový filtr. Výška podstavce je pro uvažovaný typ bubnového filtru 111,5 cm. Požadovaná únosnost (bubnový filtr zaplněný vodou) je 500 kg.

Jako oplachovou vodu síta bubnového filtru je navrženo využívat dvou zdrojů:

- vodu z podzemního vrtu (čerpání přes ponorné čerpadlo ve vrtu),
- přefiltrovanou vodu z přečerpávací nádrže (sání přes sací čerpadlo domácí vodárny).

*Pozn.: Na trhu jsou i bubnové filtry v nerezovém provedení (jiný typ od jiného výrobce než v projektu a na obrázku bubnového filtru výše).*

#### f) PŘEČERPÁVACÍ NÁDRŽ

Nadzemní samonosná kruhová nádrž o celkovém objemu 7 m<sup>3</sup>. Slouží pro akumulaci předčištěných vod z bubnového filtru a k přečerpávání této vody na další stupně biologické čisticí části – na pulzně skrápěný vertikální filtr a do jezera.

Výška pláště 1500 mm + revizní otvor 200 mm, vnitřní průměr 2450 mm, váha 156 kg. Výška přítoku 1260 mm (DN 200), výška odtoků 1260 mm (2x DN63), výška sacího potrubí 250 mm (PE DN25), vstupy pro elektrokabely od čerpadel nad max.hladinou (el.kabely CYKY – napájecí, ovládací, řídící).

Nádrž je uložena do vodorovné pozice na podlahu technologické šachty.



*Obr.: Samonosná kruhová přečerpávací nádrž*

V nádrži jsou umístěna dvě čerpadla s regulací průtoku a ochranou proti chodu na sucho. *Typ a výkon čerpadla viz bod m) ČERPADLA.*

#### g) PULZNÍ ŠACHTY

Pulzní šachty jsou součástí vertikálního filtru (umístěny na jeho povrchu). Šachty jsou uloženy na pevný podklad proti sedání, je doporučeno použití 9 ks betonových dlaždic 50x50 cm pod jednu pulzní šachtu (celkem 54 ks).

Je navrženo šest pulzních šachet z polypropylenu o průměru 1000 mm a výšce 1000 mm. Technické uspořádání šachty obsahuje automatické vypouštění zařízení s plovákovým mechanismem, které zajistí intenzivní odtok vody do rozdělovacího potrubí a tím pulzní napouštění vertikálního filtru v několika denních dávkách. Nátok do šachty bude z PE-HD DN50 opatřen regulačním uzávěrem 2" a odtok z potrubí PP-HT DN 100. Víko pulzní šachty bude opatřeno tepelnou izolací XPS tl. 100 mm pro zlepšení tepelně technických vlastností. Šachta bude dále opláštěna tepelnou izolací PUR s opláštěním modřínovými prkny (tl. 25 mm stažených nerez páskami).



*Obr.: Pulzní šachta - vypustný plovákový mechanismem, opláštění*

#### h) VERTIKÁLNĚ PULZNĚ SKRÁPĚNÝ VERTIKÁLNÍ FILTR

##### Vertikální filtr:

Plocha: 300 m<sup>2</sup>

Hloubka filtru: 1 m

Povrch filtru: 252,450 m n. m.

Obvod filtru: 73 m



Hlavním stupněm čištění je pulzně skrápěný vertikální filtr o užité ploše **300,0 m<sup>2</sup>** o přibližných půdorysných rozměrech užité plochy 26,3 x 11,4 m. Pro rovnoměrný přítok z pulzních šachet je navrženo HT potrubí PP DN 100 a perforované potrubí PP DN 40. Pro odtok vody z filtru je na dně umístěno perforované KG potrubí PVC 160. Schéma vertikálního kořenového filtru – přítokové potrubí rozložené na dlaždicích 20x20x4 cm (umístěných po 1 m) nad povrchem filtru, sběrná drenáž ve spodní části filtru, voda protéká převážně ve vertikálním směru. Ve filtru je udržována hladina vody o výšce 300 mm ode dna. Pulzní šachty před vertikálním filtrem zajistí intenzivní odtok vody na rozdělovací potrubí a tím pulzní napouštění filtru.

Ve vertikálním filtru dojde k vlastnímu čištění vod. Hlavním způsobem likvidace nerozpustných látek je filtrace. Látky rozpustné i nerozpustné jsou rozkládány působením mikroorganismů jak aerobním, tak anaerobním způsobem. Podmínky ve filtru vznikají působením kořenových procesů rostlin. Amoniakální dusík obsažený ve vodě je bakteriemi nitrifikován na dusitanový a následně dusičnanový. Ten je pak anaerobními bakteriemi denitrifikován na plynný dusík. Fosfor se odstraňuje srážením a přeměnou na nerozpustné fosforečnany a částečným zabudováním do tkání rostlin.



Obr.: Vertikální filtr pro čištění odpadních vod z domácností (vlevo – před osázením, vpravo – po osázení rostlinami)

Rozvodné i sběrné potrubí musí být uloženy velice přesně ve vodorovné rovině (tolerance mezi nejnížší a nejvyšší úrovní max. 1,0 cm. Otvory v perforovaném potrubí budou provedeny naskrz (shora a ve spodní části). Takto navržené potrubí se po pulzním napuštění pomocí otvorů samo vypustí, nebude v něm narůstat biofilm (v potrubí se nevytvoří stojatá voda, většinu času bude prázdné). Zároveň pomocí úzkých profilů DN 40 zajistí vyšší rychlosti, tzn. rychlejší dopravení vody k otvorům na konci potrubí. Rychlejší zatopení potrubí DN 40 se projeví téměř stejnou tlakovou výškou nad všemi otvory. Stejná tlaková výška odpadní vody zajistí rovnoměrné rozdělení vody na celou plochu filtru, tedy spolehlivější čistící účinnost filtru bez zkratových proudů, přetěžování lokálních částí apod.

**Průchod hydroizolací vertikálního filtru** je 1 kus DN 160, bude proveden pomocí dvou sešroubovaných přírub po potrubí PVC 160 nerezovými šrouby  $\varnothing$  8 mm s utěsněním.

Založení vertikálního filtru je navrženo cca 40 cm nad původním terénem. Po sejmutí ornice cca 300 mm tloušťky se vybuduje násyp výšky 1,4 m, který je nutné provést ze soudržné zeminy. **Soudržná zemina se hutní po maximálních vrstvách max. mocnosti 0,2 m na P.S. 95 %.** Do takto zhuštěného násypu bude poté vyhloubena a vymodelována jáma pro vybudování samotného vertikálního filtru. Základová spára pro vertikální filtr bude zbavena ostrých předmětů, které by mohly protrhnout fólii a bude vyrovnána, příp. vysypána pískem ve vrstvě 50 mm a na něj až umístěno hydroizolační souvrství. Souvrství se skládá z ochranné geotextilie, z vlastní hydroizolace (např. EPDM folie ze syntetického kaučuku), nebo PE folie. Jako vrchní ochranná vrstva se provede opět geotextilie. Další možností jsou např. standardní a levnější PVC hydroizolační folie tl. 1 až 1,5 mm. Ty jsou sice v praxi osvědčené, ale jsou nevhodné z hlediska životního prostředí, jelikož obsažená měkkidla jsou nestabilní a uvolňují se z nich do prostředí ftaláty. Folie je v přesazích vařená či lepená, je vytažena až na rostlý terén. Může být zakončena i ve svahu nad úrovní šterkového pole, v tom případě musí být svah v místě zakončení uskočen, jinak hrozí při první srážce splavení půdních částic z vegetací nechráněného svažitého terénu a zakolmatování šterkového pole! Folie je v místě zakončení překryta drnem či kamenným obkladem, stejně tak svahy

či valy mohou být zatravněny nebo osázeny nižšími dřevinami. Svahy či valy mohou být též zpevněny kamennou rovinaninou. Nedoporučuje se osázet bezprostřední okolí dřevinami velkého vzrůstu, hrozí poškození folie proděravěním kořeny a vývratem.

Modelace samotného svahu by měla být povolná, aby val co možná přirozeně zapadl do svého okolí, nemělo by se jednat o tvar s pevnými, geometrickými hranami.

Náplň kořenového pole je tvořena ode dna práným drceným kamenivem fr. 8/16 o tloušťce 300 mm, dále práným drceným kamenivem fr. 2/4 mm (fr. 2/5 mm) o tloušťce 600 mm, na něm je vysypáno kamenivo fr. 8/16 mm (16/22) v tl. 50 mm (slouží jako rozlivná vrstva rozváděné vody). Na tuto vrstvu se uloží v ose betonové dlaždice 20x20x4 cm ve vzdálenosti 1 m od sebe, které poslouží jako podpěra pro rozlivné potrubí, které bude ve vzduchu nad filtrem. Tento způsob zaručí zamezení prorůstání perforovaného rozlivného potrubí kořeny rostlin a jeho následného zanášení. Rozlivné potrubí se může ještě přikrýt podélně rozříznutým PVC potrubím, které je následně zasypáno kamenivem fr. 16/22 mm (8/16) s 30- 40mm překrytím.

Objem kameniva fr. 8/16 mm (16/22)	105 m <sup>3</sup>
objem kameniva fr. 2/4 mm (2/5)	180 m <sup>3</sup>
objem kameniva fr. 4/8 mm	2 m <sup>3</sup>

Hlavních větví rozvodného potrubí je 6 a jsou provedena z PP DN 100, odbočky jsou provedeny z perforovaného potrubí PP DN 40 v rozteči 500 mm, prakticky se jedná o spojované T-kusy potrubí. Odbočky jsou vedeny od hlavní větve střídavě, vždy jedna nalevo a jedna napravo. Hlavní větve rozvodného potrubí jsou na potrubí HT PP DN 100 z pulzních šachet připojeny pomocí dvou kolen. Perforace potrubí PP DN 40 je v úsecích po 250 mm, průměr otvorů je 8 mm. Perforované sběrné potrubí PVC KG DN 160 je umístěno u dna a je tvořeno z hlavní větve, do které je kolmo zaústěno 10 dalších sběrných větví. Odtok z kořenového pole je pomocí dvou kolen vyveden 300 mm ode dna kořenového pole, aby prostup fólií nebyl zatížen hydrostatickým tlakem.

Provzdušňovací potrubí je provedeno celkem 7 a jsou z PVC DN 110 a uloženy na spodní šterkové vrstvě fr 8/16 mm. Ležatá část provzdušňovacího potrubí nesmí být zaplavena vodou, je perforovaná a obsypána práným drceným kamenivem fr. 8/16 mm v tloušťce obsypu 50 mm a poté práným drceným kamenivem fr. 4/8 mm, tloušťka obsypu je rovněž 50 mm. Na obou koncích každé ležaté větve provzdušňovacího potrubí je vyvedeno svislé potrubí PVC DN 110 nad horní líc vertikálního filtru.

Kořenová pole jsou osázena mokřadními rostlinami s čistící funkcí. Pole je osázeno mezi obsypy perforovaných vtokových a výtokových potrubí. Obsypy se neosazují z důvodů ucpání perforovaného potrubí kořeny. Sází se buď v pravidelných pásech (spíše obecní KČOV) nebo v nepravidelných úsecích – ostrůvky. Pole se navrhuje osázet *kyprejí vrbicí*. Lze použít i další rostliny, jako jsou *sítina rozkladitá*, *sítina sívá*, *ostrice kalužní*, *chrastice rákosovitá*, *vrba obecná*, *skřípípec jezerní*, *kosatec žlutý* a *orobínek nejmenší*. Uvedené druhy nemají invazní charakter. Druhový a osazovací plán není součástí této PD. Rostliny jsou většinou světlomilné. Tzn., že při zastínění stromy se doporučuje prořezání, prosvětlení. Tyto rostliny se stávají barevnou součástí lokality a krajiny. V podmínkách ČR se nejvíce osvědčila, díky svým čistícím schopnostem a odolnosti, chrastice rákosovitá, která se nejčastěji navrhuje zejména na obecní KČOV. Ušchlé a zplhlé svrchní části rostlin se posekají a zkompostují.

Zhutněný násyp pod vertikálním filtrem dosahuje výšky cca 600 mm nad původním terénem. Po provedení zhutněného násypu se vyhloubí jáma pro samotný vertikální filtr. Násyp ze soudržné zeminy je třeba hutnit po maximálních vrstvách 200 mm na P.S. 95 % dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Násyp bude kvůli erozi zatravněn a osázen nízkými dřevinami (ne však vzrostlými stromy, kvůli poškození fólie kořeny a zanášení povrchu vertikálního filtru tlejícím listím a větvemi).

### ch) SBĚRNÁ ŠACHTA

Z vertikálního filtru voda natéká do sběrné šachty, ze které voda odtéká ve dně, kvůli dodržení nezámrazné hloubky potrubí a dodržení jeho krytí. Jedná se o polypropylenovou šachtu dvoustupňovou s obetonováním o vnitřním průměru DN 1 000 a vnějším 1 240 mm, výška s komínkem je 1 650 mm.

Obetonování se provádí na místě stavby po uložení šachty na podkladový podsyp tl 150 mm (hutněný štěrkoštěpánek, v případě nesoudržné zeminy betonová deska). Tloušťka obetonování je 100 mm. Zabetonovaný strop šachty je vyztužen kari sítí s oky 100x100 mm. Nátok do šachty z vertikálního filtru je z KG PVC 160 pod stropem šachty. Odtok vody z šachty je u dna potrubím KG PVC 110. Víko rozdělovací šachty bude opatřeno tepelnou izolací XPS tl. 100 - 150 mm pro zlepšení tepelně technických vlastností. Vypuštění šachty (zazimování systému) je možné přes tažný uzávěr – šoupě DN 100 u dna, který je umístěn na potrubí PVC KG 110, ústící do potrubí z kalového pole, které směřuje dále přes vyústní objekt do vodního toku Jizera.

V šachtě bude možno na přítoku z filtru provádět odběr vzorků za účelem analytických stanovení fyzikálních, chemických a biologických ukazatelů.

### i) VZDOUVACÍ ŠACHTA

Je navržena vzdouvací šachta, která slouží pro vzdouvání vody z přírodního potrubí vedeného v nezámrazné hloubce ze sběrné šachty. Jedná se o polypropylenovou šachtu dvoustupňovou s obetonováním o vnitřním průměru DN 1000 a vnějším 1240 mm, výšky s komínkem 1650 mm.

Obetonování se provádí na místě stavby po uložení šachty na podkladový podsyp tl 150 mm (hutněný štěrkoštěpánek, v případě nesoudržné zeminy betonová deska). Tloušťka obetonování je 100 mm. Zabetonovaný strop šachty je vyztužen kari sítí s oky 100x100 mm. Nátok do šachty ze sběrné šachty je z KG PVC 160 u dna. Do šachty (nad hladinu) je zaústěno dopouštěcí potrubí PE DN50 z nedalekého podzemního vrtu. Odtokové potrubí PVC KG 160 z šachty (pod stropem) do jezera je v šachtě i na výtoku do jezera opatřeno koleny K90° PVC 160, aby se zajistilo vedení potrubí pod terénem. Víko rozdělovací šachty bude opatřeno tepelnou izolací XPS tl. 100 - 150 mm pro zlepšení tepelně technických vlastností.

### j) ARMATURNÍ ŠACHTA

Je navržena armaturní šachta pro umístění armatur na potrubí. Jedná se o betonovou prefabrikovanou šachtu DN 1000 s tloušťkou stěn 120 mm, výška šachty je 3280 mm. Šachta je tvořena šachtovým dnem 1,2 m, šachtovou skruží 1 m, šachtovou skruží 0,5 m, kónusem 0,58 m a poklopem. V šachtě jsou na stěně umístěna stupadla pro obsluhu (sestup a výstup). Pro vodotěsnost šachty je dobré jednotlivé dílce šachty utěsnit pryžovým těsněním.

Do šachty jsou dva přítoky a jeden odtok (uzavřený systém potrubí), umístěny cca 20 cm nade dnem šachty. První přítok potrubí PVC KG 160 je od dnových výpustí jezera, je v šachtě opatřeno tažným uzávěrem – šoupě PVC 160 pro vypouštění jezera. Druhý přítok potrubí PVC KG 110 je z technologické šachty (oplachová voda z bubnového filtru, podlahová vpust'), které je v armaturní šachtě opatřeno zpětnou klapkou PVC 110 proti zpětnému vzduší vody do technologické šachty při vypouštění jezera. Dále je potrubí PVC 110 zredukováno na PVC 160 a napojeno na společné odtokové potrubí PVC KG 160, které pokračuje k vyústnímu objektu do toku Jizera.

### k) REVIZNÍ ŠACHTA

Je navržena plastová revizní šachta DN 400 pro kontrolu napojení potrubí PVC KG 110 (od kalového pole) na potrubí PVC KG 160 (od armaturní šachty). Je tvořena šachtovým dnem 400 a svislou korugovanou troubou DN 400, výška šachty je cca 3 m.



## I) VYÚSTNÍ OBJEKT

Je navržen jeden vyústní objekt do vodního toku Jizera, IDVT 10100009, správce toku: Povodí Labe, státní podnik.

Je do něj zaústěno odtokové potrubí PVC KG 160 z armaturní šachty (oplachová voda v bubnového filtru, dnové výpusti jezera) a revizní šachty (kalové pole, vypuštění sběrné a vzdouvací šachty).

U menších profilů výpustí, do profilu 300 mm včetně, se navrhuje vyústní objekt jako průnik profilu výpusti se svahem koryta. Vyústní objekt včetně opevnění břehu bude součástí systému biologické čistící části, majitel je povinen zajišťovat jeho údržbu a opravy.

Vyústní objekt bude v břehové části zpevněn skládaným lomovým kamenem uloženým na sucho v délce 1,0 – 1,2 m a šířce 0,5 m od osy potrubí na každou stranu. Bude použito kamenivo 125/250. Zaústění vyústního potrubí nesmí zasahovat do průtočného profilu koryta. Sklon rovnaniny bude dle sklonu stávajícího břehu. Je doporučeno vyústní objekt opatřit zpětnou klapkou proti vzduté vodě a proti vniku drobných živočichů do potrubí.



Obr.: Příklad obložení břehu vyústního objektu

## m) KALOVÉ POLE

### Kalové pole:

Plocha: 100 m<sup>2</sup>

Hloubka filtru: 0,7 m

Povrch filtru: 252,045 m n. m.

Obvod pole: 39 m

Pro odčerpání kalu z jezera je navrženo kalové pole dle ČSN 75 6402. Půdorysný tvar je přizpůsoben pozemku a místním podmínkám. Kalové pole o ploše cca 100 m<sup>2</sup> je nepropustnou fólií vytvořená vodotěsná mělká nádrž, která je vyplněna kamenivem a osazena mokřadními rostlinami, ve které dochází k odvodnění a stabilizaci kalu.

Náplň kalového pole je tvořena ode dna práným drceným kamenivem fr. 16/32 mm o tloušťce 300 mm (v této vrstvě je uloženo sběrné perforované potrubí PVC KG 110), dále práným drceným kamenivem fr. 8/16 mm o tloušťce 100 mm, na něm je vysypáno kamenivo fr. 2/4 mm v tl. 300 mm (slouží jako rozlivná vrstva rozváděné odpadní vody).

**Průchod hydroizolací kalového pole** je 1 kus DN 160, bude proveden pomocí dvou sešroubovaných přírub pro potrubí PVC 110 nerezovými šrouby ø 8 mm s utěsněním.

Povrch pole doporučujeme pro zvýšení efektu odvodňování kalové vody osadit *mokřadními rostlinami* (např. *chrastice rákosovitá*). Dávkování kalu na plochu se děje rozstříkem (přes vrchní vrstvu štěrku fr. 2/4) a měl by být rovnoběžně

rozdělen. Úroveň kalu po napuštění musí být min. 0,2 m nižší, než je výška vzrostlých živých částí mokřadních rostlin. Svahy okolo kalového pole jsou do výšky 300 mm nad vrchní hranu kalového pole. Svahování ve sklonu 1:3.

objem kameniva fr. 2/4 mm (2/5)	30 m <sup>3</sup>
objem kameniva fr. 8/16mm	10 m <sup>3</sup>
objem kameniva fr. 16/32 mm	30 m <sup>3</sup>

#### n) ČERPADLA

2 ks Cirkulační čerpadla + 1 ks rezerva (záložní)	Čerpadlo 44000 l/hod. s regulátorem výkonu (průtoku), 700 W, 230 V, 50 Hz
1 ks Provozní čerpadlo	Automatická domácí vodárna s 50 l nádobou, čerpací soustrojí vč. elektromotoru 1 100 W, 230 V

#### 1. Cirkulace vody v systému biologického čištění:

- objem vody v systému = objem čištěné vody = 2000 m<sup>3</sup>
- je navržena dvoudenní obrátka vody systémem (tj. voda se vymění 1x za dva dny) = 1 000 m<sup>3</sup>/den
- sezónní provoz: 24 hodin denně/7 dní v týdnu
- sezóna květen - srpen (září)
- 2x čerpadlo 44000 l/hod. s regulací výkonu (průtoku).

#### 1.a) Oběh vody přes jezero – čerpadlo umístěné v přečerpávací nádrži

80% objem celkové recirkulované čerpané vody.  
Výstup PE-HD/PE 100, d75 mm (vnitřní průměr 63 mm), délka 100 m.  
Dosažený průtok Q = 555 l/min. (33,3 m<sup>3</sup>/hod.).  
Čerpací výška 1,5 m (ode dna přečerpávací nádrže po vyústění do jezera)  
Navrženo čerpadlo 44000 l/hod. s regulací výkonu (průtoku).

#### 1.b) Oběh vody přes biologický vertikální filtr - čerpadlo umístěné v přečerpávací nádrži

20% objem celkové recirkulované čerpané vody.  
Výstup PE-HD/PE 100, d75 mm (vnitřní průměr 63 mm), délka 100 m.  
Dosažený průtok Q = 139 l/min. (8,3 m<sup>3</sup>/hod.).  
Čerpací výška 3,2 m (ode dna přečerpávací nádrže po vyústění do pulzních šachet)  
Navrženo čerpadlo 44000 l/hod. s regulací výkonu (průtoku).



Obr.: Čerpadlo 44000 l/hod. s regulátorem výkonu (průtoku) – 700 W, 230 V, 50 Hz, kabel 10 m, hadicové napojení 38/50 mm, ponorné (mokrý instalace), ochrana před chodem nasucho, řídicí jednotka pro regulaci průtoku napojená na čerpadlo

**2. Provozní voda (oplachová, užitková) v technologické šachtě:**

- *Oplachová voda pro bubnový filtr* - předpokládané množství oplachové vody na jeden cyklus oplachu je 1-3 litry. Počet oplachů v sezóně dle výrobce je 1 oplach za 30 minut, cca 48 oplachů za den, tj. 48 – 144 litrů oplachové vody za den.
- *Užitková voda v technologické šachtě* – nástěnný zahradní kulový kohout dvojí (1/2", 3/4") pro údržbu



Obr.: Zahradní ventil

2.c) **Zdroj podzemní voda z vrtu** – řešeno v rámci areálového rozvodu vody do technologické šachty (není součástí řešení této části projektové dokumentace).

**2.d) Přefiltrovaná voda z bubnového filtru v přečerpávací nádrži**

Nasávací potrubí se sacím košem v přečerpávací nádrži

Navržena automatická domácí vodárna s 50 l nádobou, čerpací soustrojí vč. elektromotoru 230 V, 1,1 kW, výtlač 50 m, průtok 60 l/min, kabel 2 m.



Obr.: Domácí vodárna s nasávacím čerpadlem a tlakovou nádobou

**o) MOLA**

Pro relaxační vyžití a bližší přístup k hluboké zóně jezera jsou navržena čtyři dřevěná mola. Pod každým molem je jeden hladinový skimmer, ke kterému je přístup přes odnímatelný dřevěný poklop 0,7 x 0,7 m, který lícuje s plochou mola.

Na stavbu mol je navrženo použít stavební řezivo z modřínu (evropského, příp. sibiřského). Tři mola jsou opatřena dřevěným žebříkem z modřínu.

Půdorysné rozměry mol jsou:

- 5,0 x 2,1 m
- 5,0 x 3,0 m
- 7,5 x 2,1 m
- 6,5 x 5,5 m (bez žebříku)

Molo se skládá z horní konstrukce (rám s plošinou) a spodní konstrukce (stojky s vyztužením fošnami):

- křížový rám - trámy 140 x 60 mm (nastojato) po cca 1 m od sebe
- plošina (přípevněna k rámu) – fošny tloušťky 50 mm
- stojky – trámy 140 x 140 mm cca 1,5 m od sebe
- výztužné fošny – 140 x 50 mm spojující stojky po obvodu mola (u dna litorální zóny)
- základ v břehu – trámy 140 x 140 mm

Mola jsou svou spodní konstrukcí uložena na dně litorální zóny (v hloubce cca 0,6 m) za kamenným žulovým okrajem a do břehu jsou zavázány přes základový trám uložený do štěrkového lože fr. 0/16 mm.

Žebřík je zhotoven z trámů 80 x 80 mm (sloupky) a 40 x 60 mm (příčky).

Pozn.: Detailní výkres mol podle výrobního výkresu vybrané realizační firmy.

#### p) LÁVKA PŘES BIOTOP

Je navržena plovoucí pontonová lávka s dřevěným opláštěním. Lávka je plovoucí o rozměru 18 x 2 m, složená z plastových plovákových modulů o rozměru 1 x 2 m (celkem 18 ks). Na plovácích bude položen **rošt z nerezových obdélníkových uzavřených profilů (tzv. jelek) 40 x 50 a 40 x 80 mm**, na kterých budou kotvena **modřínová prkna**. Do plastových segmentů plovoucí lávky se nedoporučuje vrtat ani provádět jiné invazivní spoje, z důvodu tepelné roztažnosti plastu, který by tak časem mohl ztratit svou nosnost a stabilitu. Proto se doporučuje rošt s dřevěným opláštěním pouze položit na plovoucí lávku – vlastní tíha a dřevěné bočnice zajistí stabilitu roštu. Dilatační spáry 20-25 mm na všech obvodových stranách mezi plastovou plovoucí lávkou a roštem zaručí trvanlivost a stálost.

Ukotvení mola ke břehu zajistí 4 kotvy s oky (1m zatlučené v zemi) propojené pružným lanem o průměru okolo 2-3 cm s plovoucí lávkou. Vstup na lávku je z obou stran umožněn bezbariérově přes **šikmou plošinu upevněnou k roštu plovoucí lávky přes panty** o celkové nosnosti 500 kg. Plošina je zhotovena taktéž z nerezového roštu z jelek 40 x 50 mm a opláštěna modřínovými prkny a je volně opřena o upravený povrch břehů, který navazuje na (mlatové) cestičky v zájmovém území biotopu.

Pozn.: Rošt z nerezových obdélníkových profilů je schematicky vyobrazen na výkrese této projektové dokumentace „Lávka přes biotop“. Samotný výrobek bude vyhotoven na základě samostatného výrobního výkresu.

#### q) MOKŘADNÍ ROSTLINY

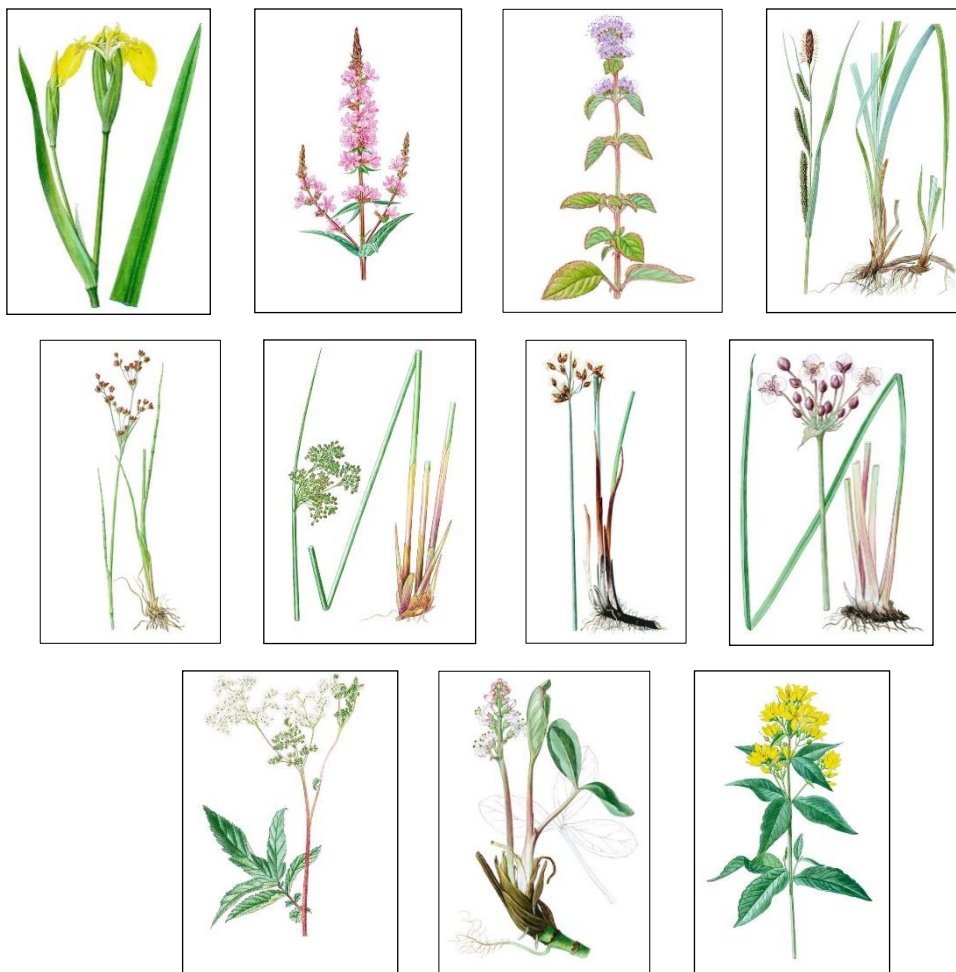
Kořenové pole vertikálního filtru a kalového pole jsou osázeny mokřadními rostlinami s čistící funkcí. Kořenové pole vertikálního filtru je osázeno mezi obsypy perforovaných vtokových potrubí. Kořenová pole se sází buď v pravidelných pásech nebo v nepravidelných úsecích – ostrůvky. Kořenová pole se navrhuje osázet *kyprej vrbicí*. Lze použít i další rostliny, jako jsou *kosatec žlutý*, *sítina rozkladitá*, *sítina sivá*, *ostřice kalužní*, *chrstice rákosovitá*, *vrbina obecná*, *skřípínek jezerní* a *orobínek nejmenší*. Druhový a osazovací plán není součástí této PD. Rostliny jsou většinou světlomilné. Tzn., že při zastínění stromy se doporučuje prořezání, prosvětlení. Tyto rostliny se stávají barevnou součástí okolí a krajiny.

Další příklady mokřadních rostlin:

KOSATEC ŽLUTÝ	IRIS PSEUDACORUS L.
KYPREJ VRBICE	LYTHRUM SALICARIA
PRUSTKA OBECNÁ	HIPPURIS VULGARIS
VRBINA OBECNÁ	LYSIMACHIA VULGARIS
OROBINEC NEJMENŠÍ	TYPHA MINIMA
OROBINEC ÚZKOLISTÝ	TYPHA ANGUSTIFOLIA L.
SKŘÍPINEC JEZERNÍ	SCHOENOPLECTUS LACUSTRIS
BAZANOVEC KYTKOKVĚTÝ	UMBURGIA THYRSIFLORA

OSTŘICE PAŠÁCHOR  
OSTŘICE KALUŽNÍ  
MÁTA VODNÍ  
TUŽEBNÍK JILMOVÝ  
SÍTINA SIVÁ  
SKŘÍPINA LESNÍ  
SÍTINA ROZKLADITÁ  
SÍTINA MEČOLISTÁ  
ŽABNÍK JITROCELOVÝ

*CAREX PSEUDOCYPERUS*  
*CAREX ACUTOFORMIS ERHR.*  
*MENTHA AQUATICA*  
*FILIPENDULA ULMARIA*  
*JUNCUS INFLEXUS L.*  
*SCIRPUS SYLVATICUS*  
*JUNCUS EFFUSUS*  
*JUNCUS ENSIFOLIUS*  
*ALISMA PLANTAGO-AQUATICA*



Obr.: Mokřadní rostliny: (horní zleva) kosatec žlutý, kyprej vrbice, máta vodní, ostřice kalužní  
(prostřední zleva) sítina článkovaná, sítina rozkladitá, skřípinec jezerní, šmel okoličnatý  
(spodní zleva) tužebník jilmový, vachta třílistá, vrbina obecná

#### Rostliny v jezeru:

Počet rostlin v jezeru je stanoven za předpokladu výsadby 10 ks/m<sup>2</sup> na celkové množství cca 2 600 ks rostlin. Ušchlé a zplhlé svrchní části rostlin se posekají a zkompostují, aby se v jezeře nerozkládali a nevnašeli tak do vody přemíru živin.

#### Rostliny na vertikálním filtru:

Počet rostlin na vertikálním filtru je stanoven za předpokladu výsadby 3 ks/bm (tj. cca 6 ks/m<sup>2</sup>) s tím, že je třeba odečíst plochu pulzních šachet a přístup k nim, na celkové množství cca 1 740 ks rostlin. Ušchlé a zplhlé svrchní části rostlin



se posekají a zkompostují, aby svou hmotou neucpávali perforované rozvodné potrubí a nezanášely povrch vertikálního filtru.

#### Rostliny na kalovém poli:

Počet rostlin na kalovém poli je stanoven za předpokladu výsadby 10 ks/m<sup>2</sup> na celkové množství cca 1 000 ks rostlin. Před zimou se nechají rostliny uschnout a poté se posekají a zkompostují.

### r) BAZÉNOVÉ VYSAVAČE

Pro čištění dna a stěn hluboké části jezera je doporučeno použít **automatický bazénový vysavač** pro veřejné bazény, čistící dno i stěny bazénu od usazených pevných nečistot. Plně automatický stroj, jednoduché dálkové ovládání s možností nastavení opožděného startu, různých parametrů jezera a čistících cyklů, s vozíkem pro snadnou manipulaci a skladování. Gyroskopický systém zaručí přesné a efektivní skenování dna, stěn i vodní linky jezera. Koncepce kartáčů vysavače sbírá běžné nečistoty, ale i řasy a bakterie. Digitální napájecí zdroj indukuje plný sáček. Filtrovaná voda je vypouštěna po přefiltrování zpět do bazénu, což zaručuje úsporu vody. Parametry automatického bazénového vysavače: robustní čtyřmotorové provedení, šířka čistící plochy 760 mm, čtyři kartáče, délka kabelu 40 m, nastavení doby čistícího cyklu (4-6-8 hod.), filtrační schopnost 50/70 µm a přefiltrování až 34 m<sup>3</sup> vody/hod., 230 V.

Pro dočištění litorálních zón jezera je doporučeno použít **ruční bazénový vysavač**. Přístroj odsává sací hadicí nečistoty z vody a ty se shromažďují ve filtrační nádobě. Znečištěná voda je odčerpávána vyprazdňovacím čerpadlem přes výtokovou hadici na kalové pole. K sací hadici se připevňuje teleskopická tyč pro dosah hadice až na nejhlubší dno bazénu. Přístroj je umístěn na pojízdném podvozku. Parametry ručního bazénového vysavače: sací výkon 330 l/min, příkon odsávání 1,5 kW, příkon vyprazdňovacího čerpadla 0,8 kW, 230 V, minimální čerpací výška 3 m, přípojka výtokové hadice 2".

*Poznámka: Pravidelná a důsledná údržba bazénu zamezí rychlému ucpávání filtrů vysavače a podpoří se správná funkčnost vysavače při čištění kolmých stěn bazénu (biofilm = prokluzování vysavače). Po každém čištění vysavače se dle příručky přístroje všechny potřebné prvky (filtrační prvky, klapky atd.) vyčistí od částic nečistot.*

### s) ZEMNÍ A VÝKOPOVÉ PRÁCE

Při výkopových pracích **nádrží, jímek a šachet** se doporučuje dle místních geologických podmínek provádět svahování výkopů ve sklonu 1:1. **Výkop rýhy pro potrubí** bude prováděn strojně a ručně v souladu s ČSN 73 3050. V místě křížení a souběhu potrubí s podzemními vedeními je nutno provádět výkop ručně na vzdálenost stanovenou správcem vedení min. však 1,0 m od stávajícího vedení. Výkopy hlubší 1,2 m je nutno pažit. Stěny výkopů budou paženy přílohným pažením s rozepřením. V průběhu prací musí být zajištěno čerpání případných srážkových vod z otevřeného výkopu, neboť při podmáčení stěn výkopu by mohlo dojít k jejich sesutí. Výkopové práce budou prováděny v zemině třídy těžitelnosti II popřípadě III. třídy dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a ČSN 73 3055 Zemní práce při výstavbě potrubí. Pokud jsou v lokalitě soudržné zeminy, použije se pažení přílohné s mezerami a roubení dimenzované na tlačivou zeminu. V případě výskytu nesoudržných zemin je nutno použít pažení plné. Strojně vyhloubené rýhy, zářezy a jámy se strmými svahy, do kterých nebudou pracovníci vstupovat, se mohou nechat nezapažené. Okraje nepažených výkopů je nutné nezatěžovat výkopkem, stavebními stroji, automobily atd., jinak je třeba také pažit. Výkopy je nutno zabezpečit proti pádu do hloubky navrstvenou zeminou do výšky min. 600 mm nebo pevným ohrazením výkopu. Při výskytu zvýšené hladiny podzemní vody (předpoklad 1,5 až 2 m pod povrchem) bude provedena podélná drenáž pro odvedení vody z výkopu.

Kubatury zeminy:

Výkop zeminy pro přírodní jezero	2 070 m <sup>3</sup>
Násyp a zhutnění zeminy pro vertikální filtr	345 m <sup>3</sup>
Výkop pro vertikální filtr do zhutněného násypu a původního terénu	300 m <sup>3</sup>
Výsledný objem násypu kolem vertikálního filtru	120 m <sup>3</sup>
Násyp a zhutnění zeminy pro kalové pole	200 m <sup>3</sup>
Výkop pro kalové pole do zhutněného násypu a původního terénu	70 m <sup>3</sup>
Výsledný objem násypu kolem kalového pole	185 m <sup>3</sup>

## ÚDRŽBA A KONTROLA TECHNOLOGIÍ

V rámci údržby je třeba **pravidelně odsávat kal** ze dna hluboké koupací části a **sbírat nečistoty na povrchu hladiny** (ve skimmerech). Odsávání sedimentu v litorální zóně a přilehlých šachtách se provádí dle potřeby, min. 1x za rok. Jezero je třeba po 5-8 letech vypustit a důkladně vyčistit (ideálně mimo vegetační období). Dále je třeba kontrolovat množství sedimentu v systému vertikálního filtru – při zanesení (při oslabeném průtoku filtrem, cca po 10 letech) bude třeba substrát částečně vyměnit nebo vyčistit. V jezeru je možné **očisťovat kluzké povrchy** (placáky) od biofilmu (dle potřeby, např. ručním vysavačem, příp. koštětem).

1-2x za rok bude provedena kontrola elektro zařízení a příslušného proudového chrániče.

Mokřadní rostliny nejsou náročné na údržbu. Ušchlé rostliny se posekají a odnesou na kompost, aby se zabránilo jejich rozkladu v jezeře či vertikálním filtru. Rostliny je možné udržovat dle potřeby vždy tak, aby nedocházelo k poškození přírodního ekosystému či technologických prvků celého systému.

Provozní systém biologické čisticí části a přírodního jezera je navržen na pravidelnou sezónní obslužnost:

- Jezero – odsávání kalu ze dna, hladiny, stěn, kamenných placáků v litorální zóně... dle potřeby
- Zajištění požadované úrovně hladiny vody v jezeře pro správnou funkčnost čisticí technologie – kontrola hladinového čidla bubnového filtru a dopouštěcího systému
- Hladinové skimmery – vybírání hrubých nečistot ze sběrných košů... každodenní sezónní činnost
- Bubnový filtr – kontrola průtočnosti a funkčnosti komponentů apod.
- Čerpadla – kontrola chodu, průtoků, promazání apod.
- Pulzní šachty – kontrola funkčnosti pulzování, regulace průtoku na přítoku - stejnoměrné rozdělení průtoků na přítoku do všech pulzních šachet
- péče o mokřadní rostliny v jezeře, vertikálním filtru, kalovém poli

Pro usnadnění provozu přírodního biotopu počítá tento navržený systém s odsáváním kalu ze dna biobazénu automatickým vysavačem. Proto by mělo být dno jezera a stěny přizpůsobeny funkčním parametrům robotického vysavače (hladce provedená plocha dna a stěn jezera, průběžné odsávání nečistot apod.).

## ZPŮSOB ZAJIŠTĚNÍ OCHRANY ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PRACOVNÍKŮ

Při provádění stavebních prací je nutno dodržovat bezpečnost práce. Stavební práce mohou provádět pouze firmy a osoby náležitě odborně způsobilé k výkonu stavebních profesí s příslušným oprávněním ke stavební činnosti. Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací a jsou dále povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pomůcky podle výše uvedených předpisů. Zejména dle vyhlášky č. 591/2006 Sb. a 362/2005 Sb. v platném



znění a souvisejících předpisů. Na staveništi je nutno dodržovat ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. kterým se upravují požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích.

**Při pracích prováděných v místech, kde se v bezprostřední blízkosti mohou vyskytovat inženýrské sítě, musí investor nebo dodavatel stavby před zahájením výkopových prací všechna podzemní vedení vytýčit a zřetelně vyznačit.** Při realizaci budou respektovány podmínky z vyjádření jednotlivých správců inženýrských sítí.

Vzhledem k povaze stavby dojde k dočasnému poškození okolní zeleně. Z hlediska hluku, emisí, prašnosti a odpadů budou během průběhu stavby a následně během užívání stavby dodržovány zákony a zákonná opatření, všechny bezpečnostní předpisy a hygienické limity. Realizací navrhované stavby nedojde k negativnímu ovlivnění kvality životního prostředí. Stavba nemá negativní vliv na přírodu a krajinu. Při provozu dokončené stavby budou dodržovány zásady bezpečnosti. Provozní podmínky jsou dány charakterem stavby a způsobem využití. Při provádění bude mít stavba částečně nepříznivý vliv na okolí. Po dobu výstavby lze předpokládat zvýšení prachových emisí a určité nevýznamné znečištění oxidy dusíku při zemních pracích, při dopravě materiálu a provozu stavebních strojů, pokud budou použity. Zvýšená bude rovněž hluchnost. Při realizaci stavby je nutno dodržet, aby hladina hluku ze stavební činnosti byla v souladu s § 12 nařízení vlády č. 502/2000 Sb.

Samotná stavba zvyšuje kvalitu životního prostředí v dané lokalitě. Při přípravě staveniště je nutné počítat s ochranou dotčených stromů a vegetačních ploch (pokud jsou). Ochraná opatření budou provedena ve smyslu ČSN DIN 18 920 – sadovnictví a krajinářství, ochrana stromů, porostů a ploch pro vegetaci při stavebních činnostech.

#### STANOVENÍ POŽADOVANÝCH KONTROL ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ A PŘÍPADNÝCH KONTROLNÍCH MĚŘENÍ A ZKOUŠEK:

- položení hydroizolačního souvrství na pevný a vyrovnaný terén zbavený ostrých předmětů, příp. provedení pískového podsypu
- kontrola průchodů potrubí přes hydroizolaci jezera (od skimmerů, dnových výpustí), vertikální filtr, kalové pole
- kontrola výškového usazení bubnového filtru a přečerpávací nádrže
- kontrola přepadu z bubnového filtru a odvodnění technologické šachty
- kontrola výškových přítoků a odtoků u objektů šachet (sběrná, vzdouvací, armaturní, revizní, technologická), jezera, vertikálního filtru, kalového pole, vyústního objektu do vodního toku Jizera
- kontrola provedení technologických rozvodů (viditelných i zasypaných)
- zkouška vodotěsnosti všech rozvodů potrubí
- zkouška vodotěsnosti hydroizolací
- kontrola zapojení elektro (čerpadla s regulací průtoku, řídicí jednotky, hladinové čidlo v bubnovém filtru)
- kontrola provádění a upevnění lávky přes biotop

**Je dále nezbytné stavbou pořizovat průběžnou fotodokumentaci (technologického zapojení, zakrývaných částí stavby apod.)**

#### ZÁVĚR

Projektová dokumentace pro provádění stavby je vypracována dle přílohy č. 13 Vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Jednotlivé objekty jsou řešeny na základě požadavků stavebníka při dodržení českých právních předpisů.

Navržená technologie je navržena dle dostupných vstupních podkladů a využívá propagační informace použitých produktů od jednotlivých firem. Návrhové hodnoty při dimenzování jmenovitých profilů potrubí DN byly stanoveny dle Hydraulických tabulek stok (J. Herle, O. Štefan, J. Turi Nagy).

Realizační firma by měla být proškolená pro instalaci technologie přírodního čištění a stavbou umělých jezer. Realizační firma musí mít dle živnostenského zákona vázanou živnost na provádění staveb, jejich změn a odstraňování a zajistit odborné vedení stavby osobou s autorizací v oboru stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství. Při realizaci stavby svépomocí je nutné zajistit stavební dozor taktéž s autorizací v oboru stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství. Je kladen velký důraz na technologickou kázeň při práci s technologií, výškovým usazením stavebních objektů, potrubí atd. a zejména pak s fólií.

Při samotné stavbě budou dodržovány návody a manuály dodavatelů technologie a úkony na stavbě musí být prováděny s dodržením technologické kázně. Projektant si vyhrazuje nárok na informování o významných změnách na stavbě oproti PD (HPV, geologie, rozpor s návodem, ...). Odkaz na vyhlášku, zákon, NV, ČSN je myšlen vždy v platném znění.

Vybudování přírodního jezera na lokalitě nijak negativně neovlivní hydrologické a hydrogeologické poměry na lokalitě ani v jejím blízkém okolí.

*POKUD JE ZASTIŽENÍ ZVÝŠENÁ HLADINA PODZEMNÍ VODY, ČI NEVHODNÁ GEOLOGIE, JE NUTNÉ PROVÉST OCHRANU OBJEKTŮ, PŘÍP. INFORMOVAT PROJEKTANTA A HYDROGEOLOGA.*

*BUDOU DODRŽOVÁNY NÁVODY A MANUÁLY DODAVATELŮ TECHNOLOGIE A ÚKONY NA STAVBĚ MUSÍ BÝT PROVÁDĚNY S DODRŽENÍM MAXIMÁLNÍ TECHNOLOGICKÉ KÁZNĚ.*

V Kravařích 13. 6. 2024

Ing. Radim Heiduk

Ing. Michal Šperling

Před zahájením stavebních prací musí investor nebo dodavatel stavby nechat vytýčit veškeré inženýrské sítě dotčené stavbou nebo v jejím bezprostředním okolí!!!! Při realizaci budou respektovány podmínky z vyjádření jednotlivých správců inženýrských sítí. V případě zjištění jiných skutečností je nutno neprodleně kontaktovat projektanta.
---