

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta životního prostředí**  
**Katedra Aplikované ekologie**



**Bakalářská práce**

Ekonomické vyhodnocení výstavby a provozu  
koupacích jezírek

Vedoucí práce: prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Autor: Jan Lehovec

Praha 2018

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Lehovec

Vodní hospodářství

Název práce

**Ekonomické vyhodnocení výstavby a provozu koupacích jezírek**

Název anglicky

**Economic evaluation of construction and operation of natural swimming pools**

---

### **Cíle práce**

Popsat výstavbu a funkci koupacích jezírek.

Vyhodnotit náklady na výstavbu, provoz a údržbu koupacích jezírek.

Porovnat ekonomické parametry koupacích jezírek s klasickými bazény

### **Metodika**

V první části budou popsány varianty koupacích jezírek, náklady na jejich výstavbu a provoz. Ve druhé části budou porovnány investiční a provozní náklady koupacích jezírek a klasických zahradních bazénů. Na závěr bude sepsána bakalářská práce.

**Doporučený rozsah práce**

40 stran včetně příloh

**Klíčová slova**

kvalita vody, koupací jezírko, zahradní bazény, ekonomika provozu

---

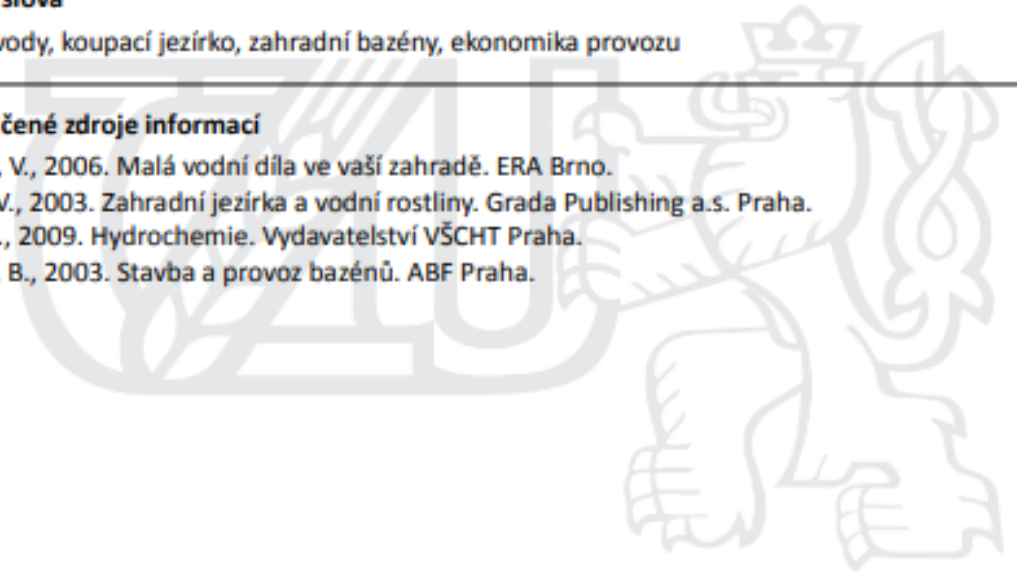
**Doporučené zdroje informací**

Doležal, V., 2006. Malá vodní díla ve vaší zahradě. ERA Brno.

Hříbal, V., 2003. Zahradní jezírka a vodní rostliny. Grada Publishing a.s. Praha.

Pitter, P., 2009. Hydrochemie. Vydavatelství VŠCHT Praha.

Šťastný, B., 2003. Stavba a provoz bazénů. ABF Praha.



---

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

**Garantující pracoviště**

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 26. 2. 2018

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 3. 2018

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 19. 04. 2018

### Čestné prohlášení

„Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval(a) samostatně, pod vedením prof. Ing. Jana Vymazala, CSc.

Další informace mi poskytli Ing. Josef Příkaský a Ing. Pavel Lehovec. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém“

V Praze dne:

.....

podpis

### Poděkování

Tímto chci poděkovat mému vedoucímu práce prof. Ing. Janu Vymazalovi, CSc. za velmi cenné rady, poskytnuté materiály a pomoc při zpracování.

## **Abstrakt**

V rešeršní části tato práce popisuje několik typů koupacích jezírek a jejich parametrů kvalitu vody. Dále jsou zde popsány materiály ke stavbě jezírek, s kterými by se nejspíše pracovalo na dále popsané realizaci koupacího jezírka. V další kapitole jsou popsány nároky na údržbu jezírek. V poslední rešeršní části jsou popsány typy bazénu a jejich technické vybavení které je potřebné k ekonomickému posouzení jejich výstavby, údržby a provozu mezi různými typy jezírek a bazénů. Toto ekonomické posouzení je rozepsáno v praktické části bakalářské práce.

## **Klíčová slova**

**Kvalita vody, koupací jezírko, realizace, údržba, bazén, ekonomické posouzení**

## **Abstract**

In the theoretical part, several types of swimming ponds are described and their water quality parameters are discussed. Also, commonly used materials for the construction of swimming ponds are discussed. The thesis also provides information about the construction of the ponds. In the last theoretical part several types of pools and their technical equipment are discussed. Practical part contains economic comparison of building and maintenance between swimming ponds and swimming pools.

## **Key words**

Water quality, swimming pond, building realization, maintenance, economic assessment

# OBSAH

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>2. CÍL PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>3. LITERÁRNÍ REŠERŠE.....</b>	<b>12</b>
3.1 VODA.....	12
3.1.1 Kvalita vody.....	13
3.2 TYPY KOU PACÍCH JEZÍREK A BIOBAZÉNŮ .....	16
3.2.1 Typ I. Přírodní koupací jezírko.....	17
3.2.2 Typ II. Koupací jezírko s odsáváním hladiny .....	18
3.2.3 Typ III. Koupací jezírko s pomalým mineralizačním filtrem .....	18
3.2.4 Typ IV. biobazén s biofiltrem .....	19
3.2.5 Typ V. Biobazén .....	20
3.3 STAVEBNÍ A TECHNICKÉ MATERIÁLY .....	20
3.3.1 Podkladní ochranná vrstva – geotextilie.....	20
3.3.2 Izolační materiál – fólie .....	21
3.3.3 Kameny a kamenivo .....	21
3.3.4 Dřevěné konstrukce.....	21
3.3.5 Čerpadla .....	22
3.3.6 Skimmer – hladinový sběrač .....	23
3.3.7 Gula – podlahová výpust.....	24
3.3.8 Osvětlení .....	24
3.4 NÁVRH.....	25
3.5 REALIZACE.....	25
3.5.1 Výkopové práce .....	25
3.5.2 Vytyčení obrysu jezírka.....	26
3.5.3 Bagrování vyznačeného tvaru.....	26
3.5.4 Vytvoření ostrůvků a schodů.....	27
3.5.5 Položení potrubí .....	27
3.5.6 Úprava dna a stěn .....	27
3.5.7 Vytvoření zábran proti spadu kačírku .....	28
3.5.8 Položení geotextilie .....	28
3.5.9 Položení fólie .....	28
3.5.10 Vytvoření základů pro mola, lávky a žebříky.....	29
3.5.11 Napuštění jezírka vodou .....	29



3.5.12	<i>Položení ochranné vrstvy</i> .....	29
3.5.13	<i>Zavezení substrátem a úprava okrajů</i> .....	30
3.5.14	<i>Výsadba rostlin</i> .....	30
3.6	ROSTLINNÝ MATERIÁL .....	30
3.7	PLANKTON .....	32
3.8	ÚDRŽBA .....	32
3.9	SOUKROMÉ BAZÉNY .....	34
3.9.1	<i>Návrh</i> .....	35
3.9.2	<i>Typy bazénů</i> .....	35
3.9.3	<i>Technické vybavení</i> .....	37
<b>4.</b>	<b>EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ</b> .....	<b>39</b>
4.1	CENOVÉ NÁKLADY NA ZALOŽENÍ KOU PACÍCH JEZÍREK .....	39
4.1.1	<i>Koupací jezírko se stojatou vodou bez použití filtru a čerpadla (typ 1)</i> .....	39
4.1.2	<i>Koupací jezírko s odsáváním hladiny (typ 2)</i> .....	43
4.1.3	<i>Biobazén (typ 5) verze I.</i> .....	43
4.1.4	<i>Biobazén (typ 5.) verze II.</i> .....	45
4.2	CENOVÉ NÁKLADY NA ZALOŽENÍ BAZÉNŮ.....	47
4.2.1	<i>Bazén I.</i> .....	47
4.2.2	<i>Bazén II.</i> .....	47
4.2.3	<i>Ceny materiálů</i> .....	48
4.2.4	<i>Ceny prací</i> .....	52
4.3	CENOVÉ NÁKLADY NA PROVOZ A ÚDRŽBU KOU PACÍCH JEZÍREK A BAZÉNŮ.....	54
4.3.1	<i>Koupacích jezírek</i> .....	54
4.4	VÝSLEDEK CEN NÁKLADŮ NA ZALOŽENÍ, PROVOZ A ÚDRŽBU KOU PACÍCH JEZÍREK A BAZÉNU .....	56
4.4.1	<i>Založení</i> .....	56
4.4.2	<i>Provoz a údržbu</i> .....	56
<b>5.</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>57</b>
<b>6.</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>59</b>
<b>7.</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>66</b>

# 1. ÚVOD

Koupací jezírka se stávají v posledním desetiletí velmi populární. Tato jezírka plní v zahradách nejen rekreační, ale i estetickou funkci. Výhodou koupání v koupacích jezírkách oproti klasickým bazénům je voda, která je čištěna pomocí biologických nebo mechanicko-biologických procesů. Nejsou u nich používány chemické přípravky, na které by mohla být pokožka alergická, jako tomu může být při koupání ve chlorované vodě klasických bazénů. V dnešní době existuje několik typů výstavbového a filtračního řešení, které se stále zdokonalují.

Bakalářská práce je zaměřena na popsání typů, realizačního řešení a údržby těchto jezírek. Pro úplnost výstavby jsou uvedeny i některé druhy stavebních a technických materiálů. V praktické části bude provedeno cenové vyhodnocení výstavby, provozu a údržby a porovnání ekonomických parametrů koupacích jezírek s klasickými bazény.

## **2. CÍL PRÁCE**

Popsat výstavbu a funkci koupacích jezírek

Vyhodnotit náklady na výstavbu, provoz a údržbu koupacích jezírek

Porovnat ekonomické parametry koupacích jezírek a klasickými bazény

## 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 3.1 Voda

Molekuly vody tvoří jeden atom kyslíku a dva atomy vodíku, které jsou k němu připojeny v úhlu okolo  $105^\circ$ . Má silně bipolární charakter a s ostatními molekulami vody tvoří vodíkové můstky. Vodíkové můstky způsobují hustotní anomálie vody i její povrchové napětí, díky kterému jsou někteří živočichové schopni se udržet na její hladině.

Molekuly vody se dokáží samy od sebe rozkládat a skládat na základě polarity. Tím, jak se rozpojují a spojují, umožňují jiné, ve vodě rozpustné látky, aby se postupně rozptýlila – dochází k neustálému promíchávání. Osmotickým tlakem hustší kapalina ředí kapalinu řidší. Tento jev také přispívá pohybu vody v jezírku. (Sedlák, 2008). Kapalná voda je špatně tepelně vodivá, pomalu přijímá i vydává teplo a dokáže si svou teplotu udržet déle než jiné látky. Tato vlastnost se nazývá vysoká tepelná kapacita (Gunderman, 2015).

Cirkulační proudění ve vodě hodně ovlivňuje také teplota vody. Při teplotě  $3,98^\circ\text{C}$  dosahuje voda maximální hmotnosti a hustoty. V průběhu roku mohou v jezírku nastat 3 situace.

Při letní stagnaci je nejteplejší vrstva vody nahoře, pod ní se nachází ve středním vodním sloupci skočná vrstva (termoklina), kde dochází k rychlým teplotním změnám. U dna se drží vrstva nejtěžší a nejchladnější vody.

V zimní situaci se nahoře drží nejchladnější voda. U dna se potom nachází vrstva vody o teplotě okolo  $4^\circ\text{C}$ . Tato skutečnost umožňuje vodním organismům přežívat nízké teploty během zimního období.

Ve třetím případě, typickém pro jaro a podzim, dochází k cirkulaci vody. V okamžiku, kdy teplota vody u hladiny dosáhne teploty  $3,98^\circ\text{C}$ , klesá tato těžká voda dolů a vymění se za spodní, teplejší vrstvy (Doležal, 2004).

### 3.1.1 Kvalita vody

Stanovené doporučené ukazatele kvality vody v koupacích jezírkách, které jsou rozepsány v Tab. č. 1 (Sedlák, 2008).

pH	6,5 - 8,5	[-]
Fosforu	0,01	mg/l
Elektrická vodivost	< 1000	μS/cm při 20°C
Dusišnany	< 50	mg/l
Amoniak	< 0,5	mg/l
Železo	< 0,2	mg/l
Mangan	< 0,05	mg/l
Tvrdość	> 1	mmol/l

Tab. č. 1 Doporučené ukazatele kvality vody (Sedlák, 2008)

#### ○ **Kyslík (O<sub>2</sub>)**

Kyslík je důležitým prvkem v koupacích jezírkách, potřebují ho živočichové a rostliny pro svůj život. Obsah kyslíku ve vodě závisí na teplotě, v teplé vodě bývá kyslíku méně, proto je při teplém počasí potřeba kyslík do vody mechanicky dodávat. Při hnilobných procesech dochází k úbytku kyslíku. Jeho obsah se snižuje i přes noc, kdy je spotřebováván rostlinami k dýchání. Ve dne se naopak koncentrace O<sub>2</sub> zvyšuje v důsledku fotosyntézy. Vodní a bažinné rostliny potřebují kyslík a jsou zároveň i jeho producentem (Horst, 1996).

#### ○ **Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>)**

Volný oxid uhličitý během dne přímo ovlivňuje pH vody. Při východu slunce je množství volného oxidu uhličitého nejvyšší. Množství CO<sub>2</sub> se během dne snižuje v důsledku fotosyntézy. Odpoledne je jeho množství nejnižší a způsobuje tak vyšší pH vody.

Uhličitanová rovnováha je tvořena ionty HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, kationty Ca<sup>2+</sup> a volným CO<sub>2</sub>.

Při nadbytku  $\text{CO}_2$  může dojít k vysrážení  $\text{CaCO}_3$  a případně i k blokaci fosforu. Při jeho nedostatku může dojít k větším změnám pH (Doležal, 2004).

- **Dusík (N)**

Dusík patří mezi hlavní biogenní prvky. Do vody se dostává ze vzduchu a rozkladem organických látek (Doležal, 2004). Co se týče látkové výměny, je plynná forma dusíku pro kvalitu vody nepodstatná. Dusík vzniklý rozkladem rostlinné biomasy, je ve velké míře nežádoucí. Z toho důvodu se snažíme odstraňovat odumřelé části rostlin (Sedlák, 2008).

- **Fosfor (P)**

Fosfor je limitním prvkem pro růst rostlin, do vody se dostává vyplavováním z půdy, z odpadních a drenážních vod. Organismy jsou schopny přijímat fosfor pouze v anorganické formě, jeho koloběh je uzavřen rozkládáním organických hmot. Po jeho uvolnění jej opět využije fytoplankton. V případě, že obsah rozpuštěného fosforu ve vodě přesáhne hodnotu  $0,5\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  může nastat velmi intenzivní růst řas a sinic (fytoplankton) (Doležal, 2004).

- **Vápník (Ca)**

Patří mezi základní stavební složky živých organismů. Omezuje kolísání hodnot pH ve vodě (pufrační schopnost) (Doležal, 2004).

- **Tvrdost vody**

Patří mezi jednu z nejdůležitější vlastností vody, která je dána především zdrojem.

Voda dešťová je velmi měkká, protože neobsahuje vápník, ale ve vzduchu se často slučuje s kyselinou uhličitou, která při styku s půdními minerály rozpouští hořčík a vápník a tvoří jejich soli (uhličitany). Naopak studniční voda je tvrdá.

Tvrdost vody je dána obsahem minerálních solí. Dělíme ji na stálou (nekarbonátovou) a přechodnou (karbonátovou), jejichž součet udává celkovou

tvrdost. Karbonátovou tvrdost vody můžeme odstranit varem, při kterém dochází k vysrážení minerálů do vodního kamene. Nekarbonátová tvrdost vody nelze odstranit varem, je ovlivňována chloridy a sírany. Celkovou tvrdost vody můžeme určit pomocí kolorimetrických testů, jednotky tvrdosti jsou dány v německých stupních (Grothe, 2008; Sedlák, 2008). Vodu lze rozdělit podle tvrdosti na 5 kategorií, viz Tab. č. 2.

Voda	mmol/l	°N
Velmi měkká	< 0,5	< 2,8
Měkká	0,7 – 1,25	3,9 – 7
Středně tvrdá	1,26 – 2,5	7,01 -14
Tvrdá	2,51 – 3,75	14,01 – 21
Velmi tvrdá	> 3,76	> 21,01

Tab. č. 2 Dělení vody podle tvrdosti (*Kvalita pitné vody. Ostravské vodárny a kanalizace a.s.*)

#### ○ **Hodnota pH**

Hodnota pH je ovlivněna činností zelených rostlin, které při fotosyntéze odčerpávají volný CO<sub>2</sub> čímž pH vody v jezírku roste. Naopak v noci, když rostliny dýchají, CO<sub>2</sub> produkují. Pro fotosyntézu fytoplankton přednostně využívá volný CO<sub>2</sub>, teprve při jeho nedostatku využívá vázaný oxid uhličitý v podobě aniontů HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> a CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> (Wetzel, 2001). V povrchových vodách by se hodnota pH měla pohybovat v rozmezí 6,5 – 8,3. Důležitá je také uhličitánová tvrdost, která udává míru stability pH (Hartman, Přikryl, Štědranský, 2005).

#### ○ **Zdroje vody**

Ve většině případů nemůžeme dodržet požadovanou kvalitu vody, protože nároky pro koupací jezírka jsou vysoké. Nejvhodnějším zdrojem bývá obvykle voda pitná, která je zdravotně nezávadná (Sedlák, 2008).

## **3.2 Typy koupacích jezírek a biobazénů**

Koupací jezírka můžeme dělit podle způsobu filtrace nebo podle počtu komor. Podle počtu komor jsou to jezírka jednokomorová a vícekomorová. Jednokomorová jezírka tvoří koupací a regenerační zóna, která musí mít dostatečně velký podíl plochy. Vícekomorová jezírka mají většinou komory dvě. Pro každou komoru je nutné mít čerpadlo, čímž se značně ovlivňují náklady investiční i provozní. U těchto jezírek bývá jedna komora regenerační a druhá užitková (plavecká) (Sedlák, 2008). Dalším způsobem je dělení podle způsobu filtrace. Asociace biobazénů a jezírek, která byla založena v roce 2008 a patří mezi jednoho ze zakladatelů mezinárodního sdružení IOB, dělí jezírka a biobazény podle filtrace do 5 typů, jejichž popis zde předkládám.



### 3.2.1 Typ I. Přírodní koupací jezírko

(Koupací jezírko se stojatou vodou bez použití filtru a čerpadla)

U tohoto typu jezírka není vyžadována žádná cirkulace vody ani žádná potřebná technika. Jedná se o typ jezírka, který je charakteristický velkým zastoupením regenerační zóny, jenž tvoří 1/2-2/3 celkové plochy, a hloubka užitkové zóny by měla být 2-2,5 m (Standardy pro plánování, stavbu a provoz koupacích jezírek a biobazénů, 2013). Regenerační zóna často bývá po celém obvodu koupací zóny, pro jednoduchost a efektivnost tohoto řešení, takto tomu je u Obr. č. 1. Snadno se zakryje fólie na okrajích jezera a voda v koupací části se dobře mísí s vodou v části regenerační (Sedlák, 2008). Jezírko musí být hluboké kvůli mikroorganismům. Směrná hodnota celkového obsahu fosforu <35 pg/l.

Způsob čištění je sedimentací a biocenózou (zooplanktonem, fytoplanktonem a submerzními rostlinami), proto je důležité členění dna v jednotlivých zónách. Při tomto čištění je nutné zásobovat rostliny dusíkem, protože v sedimentech vznikají redukční podmínky pro jejich růst. Voda v jezírku může být mírně zakalená v důsledku vznášejících se řas. Na všech površích se vytváří biofilm.

Údržba:

Je potřeba odsávat sedimenty z užitkové části (2x ročně), dále je potřeba provést řez emerzních rostlin na podzim nebo na jaře. V létě (srpnu) se sklízí řezem a odstraňují submerzní rostliny, čímž vyneseme přebytečné živiny (Standardy pro plánování, stavbu a provoz koupacích jezírek a biobazénů, 2013).



Obr. č. 1 Koupací jezírko I. Typu (zdroj: [www.abaj.cz](http://www.abaj.cz))

### 3.2.2 Typ II. Koupací jezírko s odsáváním hladiny

(stojatá voda s čištěním hladiny)

Jezírko obsahuje jen techniku, která slouží k čištění vodní hladiny, za den se recirkuluje maximálně 20 % objemu vody, například za použití spínacích hodin. Poměr regenerační zóny, celkový obsah fosforu, způsob čištění a ostatní charakteristika je stejná jako u I. typu jezírka. Příkladné provedení koupacího jezírka je na Obr. č. 2.

Údržba:

Na rozdíl od prvního typu je třeba doplňková údržba čerpadla a pravidelné vyprazdňování skimmeru (Standardy pro plánování, stavbu a provoz koupacích jezírek a biobazénů, 2013).



Obr. č. 2 Příklad koupacího jezírka II. typu (zdroj: [www.abaj.cz](http://www.abaj.cz))

### 3.2.3 Typ III. Koupací jezírko s pomalým mineralizačním filtrem

(Koupací jezírko s použitím filtru a čerpadla)

Tento typ jezírka je principiálně a procesy stejný jako typ II, ale navíc obsahuje mineralizační filtr, což je zařízení, které obsahuje umělou nebo minerální náplň s velkým aktivním povrchem, sloužícím k zachycení živin a organických substancí. Filtr musí být v provozu každý den, přičemž skrze něj proteče maximálně 50 % celkového objemu vody. Za mineralizačním filtrem musí být umístěn chemicko-fyzikální externí filtr nebo submerzní rostlinný filtr na sorpci fosforu. Směrná hodnota obsahu

celkového fosforu <35 pg/l. Na všech površích se vytváří biofilm. Voda v jezírku je většinou čistá, mohou se v ní vyskytovat vláknité řasy v případě přebytku živin. Velikost užtkové zóny může být až 60 %, jako tomu je u Obr. č. 3.

Údržba je stejná jako u jezírek II. typu, navíc je potřebné pravidelně odebírat sedimenty, případně provádět údržbu filtru na sorpci fosfátů. V případě nedostatku dusíku je vhodné přihnojovat rostliny (Koupací jezírko s pomalým mineralizačním filtrem, Asociace biobazénů a jezírek ; Standardy pro plánování, stavbu a provoz koupacích jezírek a biobazénů, 2013).



*Obr. č. 3 Příklad řešení koupacího jezírka III. typu*

#### **3.2.4 Typ IV. biobazén s biofiltrem**

(Biobazén s cirkulačním systémem a mechanickým filtrem)

U tohoto typu jezírka – biobazénu, je stejně jako u jezírka III. typu čerpadlo každý den v provozu, ale nároky na cirkulaci jsou vyšší. Je zapotřebí, aby 24hodinový průtok byl minimálně roven celkovému objemu vody. Systém obsahuje skimmery, které sbírají vodu, jenž je vedena k biofiltru vázající živiny v biofilmu. Jsou zde zajištěny maximální aerobní podmínky. Směrná hodnota obsahu celkového fosforu <10 pg/l. Biofilm na površích a biocenóza odpovídá neznečištěnému nížinnému toku,

tekoucí vodě. Zooplankton se ve vodě vyskytuje málo, téměř vůbec. Rostliny ve vodě nemají příliš velký význam, ale jsou potřebné k vázání fosforu 1-2 g /m<sup>2</sup>/rok.

Údržba:

Musí se provádět řez a hnojí rostlin dusíkem. Dále je potřebný pravidelný odběr sedimentů a údržba biofiltru odstraňováním biofilmu.

### **3.2.5 Typ V. Biobazén**

(Biobazén s cirkulačním systémem a biologickým filtrem)

U biobazénu V. typu, je počet rostlin minimální nebo žádný, používají se pouze jako dekorační prvek. Čištění vody se provádí přes filtračními systémy s živným managementem.

Obsah celkového fosforu se směrnou hodnotou je vyšší než 10 µg/l. Tento typ jezírka neobsahuje žádnou biocenózu v koupací zóně, využívá se většinou úprava vody externě biotechnickými prostředky, při kterých se nepoužívají chemické dezinfekce.

Údržba:

Provádí se velmi intenzivní péče stejně jako u typu IV, technicky je náročná, neboť bývá velmi často automatizována (Standardy pro plánování, stavbu a provoz koupacích jezírek a biobazénů, 2013).

## **3.3 Stavební a technické materiály**

Stavební a technické materiály jsou voleny podle velikosti a typu jezírka, jejich kvalita a cena je velmi proměnlivá (Kircher, 2016).

### **3.3.1 Podkladní ochranná vrstva – geotextilie**

Podkladní vrstva se používá, abychom chránili izolační vrstvu před poškozením drobnými kameny a prorůstáním kořenů. Pro tento účel se vyrábí textilie z PE a PES s gramáží od 150 g/m<sup>2</sup>. Vhodné je však používat gramáže vyšší, a to sice 300 g/m<sup>2</sup> nebo 500 g/m<sup>2</sup> (Kircher, 2016).

### 3.3.2 Izolační materiál – fólie

Považuje se za nejvhodnější materiál pro izolaci jezírka, zejména kvůli jejich dlouhé trvanlivosti a jednoduchosti opravování. Jsou to plastické materiály na bázi PVC, PE, syntetické pryže atp., jsou poměrně pružné, chemicky a biologicky stabilní, nejsou náchylné na mechanické poškození ani na poškození klimatickými změnami (např. mrazem). Barva fólie je volitelná a lze volit barvy přírodních tónů. Dále se vyrábějí gumo-kaučukové EPDM fólie, které mají velmi dobrou elasticitu a dodávají se na zakázku i v celku (Sedlák, 2008). Jezírkové fólie jsou dostupné v různých tloušťkách v rozmezí 0,5 – 2,2 mm. Pro koupací jezírka je vhodné použít fólie s tloušťkou 1,5 mm. Tenčí fólie jsou podstatně náchylnější k mechanickému poškození a silnější jsou už příliš těžké, čímž je práce s nimi obtížná (Berger, 2010).

### 3.3.3 Kameny a kamenivo

Jsou to jedny z nejdůležitějších materiálů pro návrh a konstrukci jezírek. Do zóny plavecké a do její hrany by se neměly umisťovat ostré kameny, aby nedošlo ke zbytečnému zranění. Dále je dobré se vyhnout kamenům, které by mohly být náchylné k popraskání mrazem. Je nutné ohlídat, aby daný materiál neuvolňoval ze sebe fosfor, protože by docházelo k přílišnému růstu fytoplanktonu. Pokud je technologie založena na limitaci uhlíku, je důležité nepoužívat kameny ani štěrk obsahující uhličitany a použít co nejméně produktů obsahujících cement, v případě technologie limitujících fosfor, jsou uhličitany příznivé (Kircher, 2016; Sedlák, 2008).

Kamenivo pro mokřadní zónu může být drcený nebo zaoblený, jako substrát se nejčastěji používá štěrk o frakci 4-8 mm.

### 3.3.4 Dřevěné konstrukce

Dřevěná mola, mosty a vstupy do jezírka vypadají velmi dobře. Jejich použití je vhodné jak u jezírek s formálním vzhledem viz *Obr. č. 4*, tak přírodním. Dřevěné povrchy se nepřehřívají, proto jsou vhodné k sezení, ležení a chození bez bot. Volíme takový materiál, u kterého nehrozí zaražení třísky ani uklouznutí v případě, že je povrch vlhký. Nejvhodnější je dřevo s vlhkostí 12-18 %. U dřeva s vyšší vlhkostí



dochází k velkému smrštění a hrozí i praskání. Dále je možné dřevo impregnovat, čímž se zvýší jeho životnost.

#### WPC desky (Wood Polymer Composites)

Jedná se o poměrně nový materiál složený ze dřeva, plastů a specifických přísad. Na rozdíl od počátečních očekávání, dochází u něj k poškození UV zářením, vlhkostí a houbami. Pro konstrukce pod vodou to může být vhodně odolný materiál, ale jeho vzhled připomíná spíše plast než dřevo (Kircher, 2016).



*Obr. č. 4 Koupací jezírko s dřevěným molem (zdoj: [www.graduatelandscapes.co.uk](http://www.graduatelandscapes.co.uk))*

### 3.3.5 Čerpadla

Čerpadla pro vodní jezírko by měla být kvalitní, tichá, energeticky efektivní a snadno přístupná pro jejich možný servis. Výkon čerpadla se volí podle potřebné výtlačné výšky a objemu vody přečerpané za jednotku času.

#### ○ **Ponorná čerpadla**

Jsou ponořeny ve vodě a přímo nasávají vodu a nevyžadují téměř žádnou údržbu. Tato čerpadla jsou tichá a spolehlivá. V zimě je vhodné čerpadla v případě mrazů z vody vyndat, aby se mrazem nepoškodila (Grothe, 2008).

Využívají se většinou pro potůčky a vodopády. Lze je instalovat do koupací i regenerační zóny v případě, že nepřekročí 24 voltů.

#### ○ **Povrchová čerpadla**

Pro cirkulaci vody v koupacích jezírkách jsou vhodná právě tato čerpadla, protože bývají kvalitnější za nižší cenu, jsou vybavena přívodem sacího potrubí, obvykle s integrovaným filtračním košem na vstupu a výstupem výtlačného potrubí. Nejčastější velikost čerpadel pro jezírka jsou s 38 a 50 mm potrubními přípojkami.

Čerpadla by měla být umístěna podle pokynů výrobce, avšak minimálně 3 m od koupacího jezírka, například v šachtě, která je svým prostorem dostačující pro snadný přístup. Umístění musí být pod stávající hladinou vody, aby nehrozilo nasávání vzduchu. Dále je vhodné, aby na přívodovém potrubí byl uzavírací kohout, pro případný servis čerpadla (Littlewood, 2016).

#### **3.3.6 Skimmer – hladinový sběrač**

Pro koupací jezírka přírodního typu se používají nejčastěji plovoucí teleskopické skimmery. Je to zařízení, které sbírá vodu z povrchu do určitého rozmezí výšek díky teleskopickému plovoucímu krytu. Ve skimmeru je umístěn filtrační koš, který zachytává hrubé nečistoty. Jeho výhodou je nejen ustálený pohyb vody a sbírání povrchových nečistot, ale i jeho šetrnost vůči zooplanktonu, kterou svojí funkcí nijak neovlivňuje. Při jeho instalaci je nutné uvažovat nad umístěním, aby byl v části, kam směřuje převládající směr větru, kde budou nafoukány nečistoty plovoucí na hladině. Dále je třeba brát v úvahu přístupnost k případnému čištění – odstranění nečistot z filtračního koše (Littlewood, 2016; Sedlák, 2008).

##### Zabudované skimmery

Stejně jako plovoucí skimmery, jsou schopné sbírat stejné množství vody při kolísání hladiny. Snadno se udržují, protože jejich umístění je vždy v břehu jezírka, ale hrozí jejich zanesení kořeny rostlin (Littlewood, 2016). Některé typy skimmerů umožňují i doplňování vody ručně nebo pomocí plovákového uzávěru automaticky, čímž vzniká ustálený objem vody (Šťastný, 2003).

### 3.3.7 Gula – podlahová výpust

V nejhlubším místě plavecké zóny je vhodné umístit guly například jako u *Obr. č. 5*, která se dá používat pro částečné odstranění vytvořeného sedimentu na dně jezírka. Toto zařízení při otevření odvádí vodu, která je vedena přímo do filtru (Hagen, 2010). Otevření by se mělo provádět jednou za dva týdny nebo podle potřeby, aby nedocházelo při koupání k rozvření vzniklých sedimentů. Dále je možné guly využít pro celkové vypuštění (*Littlewood, 2016*).



*Obr. č. 5* zabudování guly (zdroj: [eshop.jezirkabanat.cz](http://eshop.jezirkabanat.cz))

### 3.3.8 Osvětlení

Osvětlení zahrady kolem jezírka může v noci vytvářet kouzelné efekty, příkladné řešení na *Obr. č. 6*. Světlo umístěné pod vodou slouží také k bezpečnosti plavců. Jednoduché, ale dobře plánované uspořádání několika světlometů může vytvořit dech beroucí atmosféru (Kircher, 2016).



*Obr. č. 6* Osvětlení jezírka (zdoj: [www.i.dailymail.co.uk](http://www.i.dailymail.co.uk) )



## 3.4 Návrh

Při navrhování koupacích jezírek jsou dva základní styly, a to sice formální, který působí čistě a geometricky, a přírodní, který je tvořen přirozenými tvary. Výběr stylu jezírka, by měl být v souladu se zbytkem zahrady, aby do ní vhodně esteticky zapadl.

Důležitým faktorem při výběru umístění je sluneční záření. Slunná místa sice přispějí k rychlejšímu ohřátí vody, ale také k výskytu řas, proto je vhodné, aby alespoň část jezírka byla ve stínu nebo polostínu.

Dále je potřeba zjistit, jestli se v místě nebo blízkosti budoucího jezírka nenachází nějaké podzemní vedení sítí, které bychom mohli porušit (Kircher, 2016).

Velikost jezera je jedním z nejdůležitějších rozhodnutí. Vezmeme v úvahu jeho umístění a velikost zahrady, aby tam tento vodní prvek esteticky zapadal a fungoval. Minimální velikost koupacího jezírka je 40 m<sup>2</sup>, možností je i menší, ale bude zde potřeba více technického zařízení.

Ve většině zahrad se budují jezírka o velikosti 70–250 m<sup>2</sup>, včetně regenerační zóny (Littlewood, 2016).

Regenerační (čisticí) zóna je oddělená vysokou stěnou od koupací zóny, aby se do koupací zóny nedostal pěstební substrát, a měla by být velká alespoň tak, jako je zóna koupací. (Berger, 2010)

Výběr vhodného typu filtrace je závislý na požadované kvalitě vody, způsobu využití, designu a náročnosti údržby (Kircher, 2016).

## 3.5 Realizace

### 3.5.1 Výkopové práce

První etapou realizace jsou výkopové práce, při nichž musíme vědět, kde bude jezírko umístěno a jak má vypadat. Než začneme dělat samotné výkopové práce, je vhodné si udělat předem geologický průzkum, kterým zjistíme, co se pod zemí nachází za podklad (Sedlák, 2008). Podle toho zjistíme, jak moc bude kopání náročné a jaké vybavení bude potřeba. (Kircher, 2016). Sejmoutou ornici bychom měli skladovat na hromadách, jejichž výška nepřesáhne 2 m. Už při plánování jezera

musíme rozmyslet, kudy se bude dopravovat mechanizace, aby nevznikly škody (Littlewood, 2016).

Nejvhodnější doba pro výkopové práce je konec jara případně léto, kdy půda bývá nerozbohňená a nemá tendenci se bortit. Ruční kopání jezírka je velmi náročné, protože jde většinou o velký objem kopané zeminy, proto je vhodnější volit mechanizaci. Při jejím použití můžeme začít s pracemi ještě, když je půda zmrzlá.

### 3.5.2 Vytyčení obrysu jezírka

Než začneme kopat, je nutné vyznačit obrys jezírka výrazným způsobem, například vápnem, lanem nebo hadicí. V případě že se tento krok podcení a došlo by k chybnému vybagrování půdních hmot, je poměrně náročné utržený výkop vratet a hutnit.

### 3.5.3 Bagrování vyznačeného tvaru



Obr. č. 7 Bagrování vyznačeného tvaru (zdroj: [www.i.dailymail.co.uk](http://www.i.dailymail.co.uk) )

Vyznačený tvar vybagrujeme do hloubky 50 cm jako tomu je u Obr. č. 7 a opět provedeme vytyčení obrysu spodnější vrstvy, kterou necháme vyhloubit do 70 cm, kde se často ukončuje výška regenerační zóny. Schodovitě postupujeme do hlubších vrstev a půdu těžíme tak, aby kraje nebyly otrhané bagrovou lžící. V případě že se koupací zóna bude betonovat, je nutné vybagrovat kolmé stěny. Stěny šikmé se musí často dodělávat ručně, protože pro velkou mechanizaci bývají náročné na přesnost (Sedlák, 2008).

### **3.5.4 Vytvoření ostrůvků a schodů**

Ostrůvek v jezírku osazený vodními rostlinami vypadá velice efektně. Při jeho použití musíme brát do úvahy, že se zmenší objem vody, což by mohl být problém pro fungování biologické rovnováhy. Proto si ostrůvky můžeme dovolit jen v případě, že se jedná o jezírko velké. I tak vychází lépe, když ostrůvek zbudujeme v místě s menší hloubkou (Sedlák, 2008).

Výška schodů by měla být něco mezi 80–170 mm, jejich šířka by neměla být menší než 350 mm. Pro starší lidi a v případě, že vertikální výška schodů je vyšší než 60 cm, doporučuje se osadit schody zábradlím (Littlewood, 2016). Pro rodiny s malými dětmi jsou lepší schody nežli žebříky, na kterých je balancování při vstup do jezírka nebezpečné. Další výhodou schodů je možnost posezení a odpočinku u vstupního prostoru do jezírka (Sedlák, 2008).

Existují dva typy žebříků, a to sice kovové, které mají šířku trubní konstrukce 40-50 mm, a dřevěné. Oboje konstrukce jsou přidělány ke zpevněné ploše pomocí vrutů (Littlewood, 2016).

### **3.5.5 Položení potrubí**

Po vytvoření ostrůvků a schodů přichází na řadu položení potrubí. Je nutné vytvořit trasu potrubí od guly, skimmerů a ostatních možných prvků. Pro guly vytvoříme rýhu až k technické místnosti, kde se později zapojí do filtračního systému nebo vývodu k vypuštění. Obdobným způsobem položíme potrubí pro skimmer a trysky. Trubní rozvody je třeba po položení obsypat pískem nebo jemnou zeminou, které je následně nutné ztuhnout, abychom zabránili vytvoření nerovností (Kircher, 2016).

### **3.5.6 Úprava dna a stěn**

Při vyhloubení jámy bagrem nebo rypadlem vzniká hrubé dno a stěny, které je nutné uhladit lopatou a rýčem. Provádí se tak, abychom získali dostatečně rovné dno, jehož údržba je snadnější. Dno následně zasypeme vrstvou písku a stěny, na nichž by se písek sesouval, můžeme nastříkat betonem nebo polepit navlhčeným jílem (Sedlák, 2008).

### **3.5.7 Vytvoření zábran proti spadu kačírku**

Zábrany oddělují regenerační zónu od zóny užitkové. Materiálem pro zábranu proti spadu můžou být cihly, kamenná zídka nebo ztracené bednění (Sedlák, 2008).

### **3.5.8 Položení geotextilie**

Než položíme fólii je potřeba položit geotextilii, jejíž funkce je ochranná, dilatační a prodlužující životnost fólie, obzvláště v případě, že ji položíme nejen pod folii, ale i na ni v místech větší zátěže, to jsou například místa, kde jsou umístěny kameny nebo kačírek. Geotextilie se pokládá, i v případě, že je terén velmi hladký.

Pokládání geotextilie je velmi snadné, je vhodné ji pokládat ve stejném směru jako budeme klást folii, aby se nám při pokládání fólie neshrnovala. Roli rozvinujeme z kraje a klademe textilii přímo do jezera, tvoříme 10 až 20 cm přesahy, abychom měli jistotu, že ani v případě posunu textilie nedojde ke přímému kontaktu půdy s folií. V případě, že fouká vítr, je vhodné geotextilii namočit nebo jí zatěžovat kameny, dlaždicemi nebo cihlami, aby nedošlo posunům nebo k jejímu úplnému odfouknutí. Na mírně svažitéch terénech geotextilie dobře drží, zatímco v strmých, kolmých terénech je potřeba si pomoci izolační páskou a pruhy k sobě přilepit (Sedlák, 2008).

### **3.5.9 Položení fólie**

Před položením fólie je nutné zkontrolovat, jestli je všude podkladní vrstva, aby nedošlo k nežádoucímu poškození pokládané izolační vrstvy. Vyřezávání a svařování fólie kolem guly a ostatních překážek je náročné, proto by se celá tato práce měla provádět za teplého, suchého dne, kdy je manipulace s fólií nejjednodušší, jako tomu je na Obr. č. 8. Tato práce vyžaduje hodně zkušeností, je tedy vhodné, aby ji prováděl specialista. (Himmelhuber, 2009). Fólie se začíná pokládat a svařovat od nejhlubšího místa, což bývá dno koupací zóny. Ve chvíli, kdy je spodní část vyřešená, se postupuje výše (Littlewood, 2016).



Obr. č. 8 Svařování izolační fólie

### 3.5.10 Vytvoření základů pro mola, lávky a žebříky

Dalším krokem je vytvoření základů pro prvky, které se budou nacházet v těsné blízkosti jezírka. Mola, jejichž část přesahuje přes okraj do jezírka, musí mít dostatečně ukotvené nosníky v betonovém základu. Žebřík přiděláme k hraně s opatrností, aby se neponičila izolační vrstva. Je vhodné nalepit geotextilii na spodní část žebříku, kde dochází ke kontaktu s fólií (Kircher, 2016).

### 3.5.11 Napouštění jezírka vodou



Při napouštění vodou se zakryjí překryvy vlivem tlaku. Je nutné průběh napouštění kontrolovat, jako na

Obr. č. 9 Napouštění jezírka vodou a povytahovat fólii v případě vytvoření překryvů. V případě, že nějaké místo bylo špatně svařeno a nyní voda uniká, je potřeba vodu upustit a vzniklý problém opravit (Sedlák 2008).

Obr. č. 9 Napouštění jezírka vodou

### 3.5.12 Položení ochranné vrstvy

Je nutné položit druhou vrstvu geotextilie, která bude separovat substrát a chránit fólii před mechanickým poškozením. Vhodné je nechat okraje textilie přesahovat alespoň o 10 cm přes okraj zóny, aby při zavážení substrátem nedocházelo ke shrnování (Littlewood, 2016).

### **3.5.13 Zavezení substrátem a úprava okrajů**

Substrát (kamenivo), kterým se zavází regenerační zóna by měl být ve náležité frakci. Je vhodné se ujistit, že materiál byl vhodně skladován a nebyl vystaven příliš velkému množství prachu nebo jiným nečistotám. Kupovaný substrát je vhodné si nechat poslat ve velkých pytlech, z kterých je možné přímo substrát sypat do regenerační zóny. Substrát by neměl být příliš hrubý ani příliš jemný. V případě, že je substrát příliš jemný, by mohlo dojít k nedostatečnému proudění a způsobit vznik tvorby řas. Naopak při velké frakci by mohlo dojít k rychlému proudění a nedostatečnému čištění biofilmem (Littlewood, 2016).

### **3.5.14 Výsadba rostlin**

Do kameniva se rostliny sazí lépe, v případě že není ještě dopuštěné po okraj vodou, při výsadbě je nutné dodržet spon a nároky rostlin. Dopusštění jezírka do konečné výšky hladiny můžeme provést hnedka po výsadbě (Sedlák, 2008).

## **3.6 Rostlinný materiál**

V procesu čištění povrchových a odpadních vod má vegetace významnou funkci. Rostlinná vegetace spotřebovává živiny i stopové prvky, které jsou v čištěné vodě zastoupené, a vytváří biomasu. Rostliny také příznivě ovlivňují rozvoj mikroorganismů, které jsou potřebné pro čisticí procesy. Mokřadní rostliny jsou zdrojem chybějícího kyslíku, který dodávají do kořenové zóny, a tak slouží k vyrovnání kyslíkové bilance. Vegetace převádí transpirací velkou část vody do ovzduší, v okolí tak příznivě ovlivňuje mikroklima. V zimním období se díky rostlinám snižuje hloubka promrzání a svým opadem tepelně izolují filtrační lože.

V jarním období je nutné stařinu odstranit, aby se zabránilo sekundárnímu znečištění. Rostlinná vegetace má také svou estetickou funkci. Mokřadní rostliny můžeme rozdělit do čtyř skupin:

1) emerzní rostliny – rostou v zatopeném stanovišti například ostřice, rákos obecný

2) submerzní rostliny – rostou v různé hloubce vody například stolítek, růžkatec ponořený

3) rostliny s plovoucími listy – koření na dně nádrže v sedimentech v hloubkách 0,5 - 3 m například leknín, stulík žlutý

4) rostliny volně plovoucí na hladině vody – například okřehek menší, tokozelka sličná (Šálek, Tlapák, 2006).

Vodní rostliny na rozdíl od suchozemských žijí v přebytku vody, jako tomu je na Obr. č. 10. Jsou k životu ve vodě přizpůsobeny. Stonky a listy plovoucích rostlin tvoří převážně aerenchym, to je tenkoblané pletivo s mnoha vzduchovými komůrkami. Vzduch v komůrkách pomáhá rostlinám se vznášet a udržet se nad vodou, jejich listy tak mohou na světle asimilovat. Komůrky také slouží k zásobě kyslíku pro potřeby kořenů. Listy vodních rostlin jsou vybaveny průduchy na svrchní straně – šterbinovité póry potřebné k příjmu oxidu uhličitého a vyloučení kyslíku. Povrch průduchů je potažen vodovzdornou, tenkou vrstvou. Spodní stranou listů je zajištěn příjem vody a živin. Kořeny vodních rostlin mají funkci především kotvicí. Ponořené rostliny nejvíce přijímají vodu a minerální látky stonkem a listy. Jemná struktura pletiva zvyšuje povrch těchto částí rostlin a mnohonásobně zvyšuje vstřebávací schopnosti. Vodní rostliny se převážně rozmnožují vegetativně výhonky a oddenky.

Podle nároků na výšku vodní hladiny lze rostliny rozdělit do pěti zón na rostliny zóny hluboké vody, rostliny ponořené, rostliny zóny mělké vody, rostliny bahenní a rostliny zóny trvale vlhké (Grothe, 2008).



Obr. č. 10 Jezírko osazené rostlinami (zdroj: [www.ecobnb.it](http://www.ecobnb.it))

### 3.7 Plankton

Plankton zahrnuje mikroskopické organismy žijící ve vodě. Můžeme ho rozdělit na rostlinný plankton (fytoplankton), zahrnující především jednobuněčné fotosyntetizující organismy, jako jsou zelené řasy, sinice a rozsivky. V jezírku je vyšší výskyt fytoplanktonu nežádoucí především při převaze sinic, které mohou vyvolávat alergické reakce. Složení planktonu je závislé na úživnosti jezírka a poměrech dostupných živin. Mění se také v závislosti na ročním období – v létě převažují sinice a zelené řasy. Jako zástupce fytoplanktonu můžeme uvést krásnoočka (např. *Euglena*), zlativky (*Chrysophyceae*), rozsivky (*Bacillariophyceae*) nebo obrněnky (např. *Ceratium*).

Druhým typem planktonu je živočišný zooplankton. V něm dominují drobní korýši (především perloočky, buchanky a blešivci). Dále sem patří vznášivky, vířníci, láčkovci, a zařadili bychom sem i vývojová stádia větších živočichů (jako jsou například larvy komárů). Mezi perloočky patří hrotnatky (rod *Daphnia*). Jde o klíčovou skupinu zooplanktonu živící se filtrací řas. Požírání řas a bakterií zooplanktonem napomáhá samočisticí funkci přírodních jezírek. Složení zooplanktonu je proměnlivé a záleží na dostupnosti živin a potravy. Složení zooplanktonu může vypovídat o některých fyzikálně chemických vlastnostech vody ( Příkryl, 2006).

Biofilm je společenství mikrobiálních buněk pevně přichycených k podkladu a k sobě navzájem. Pokrývají obvykle povrchy či substráty. Pro to, aby společenstvo splňovalo kritéria biofilmu, musí být buňky obaleny tzv. extracelulární (mimobuněčnou) hmotou. Ta je tvořena sloučeninami, které buňky samy produkují. Tento obvykle slizovitý obal chrání společenstvo buněk před poškozením vlivy prostředí a umožňuje snazší komunikaci v rámci společenstva. V jezírku by se tak jednalo například o společenstva vytvářející se na vegetaci či na sedimentech dna (Kvasničková, 2016).

### 3.8 Údržba

Udržování jezírka v dobré kondici není příliš náročné. Je potřeba v průběhu roku měnit čas chodu čerpadel a jak často se mají zapínat.



## Denní/týdenní

Vyčištění filtru skrimmeru

## Měsíční

Vyprázdnění filtračního koše na čerpadle

Kontrola hlavního filtru

Odstranění odumřelých částí rostlin v regenerační zóně

Vysátí nečistot z dna koupací části vysavačem

## Roční

Výměna filtračního materiálu v případě nutnosti

## Dvouletá

Výměna náplní kazetových filtrů

## Sezónní údržba

### Jaro

- kontrola pH vody, případná změna hodnoty
- odstranění jarně rostoucích řas a částí odumřelých a zmrzlých rostlin
- pravidelné odstraňování plovoucích nečistot, aby nedocházelo k možnému nadměrnému růstu řas a množení vodních blech.
- dosadit a vyměnit umrzlé rostliny
- provést řez rostlin
- vyčištění špinavých nebo řasami porostlých povrchů
- kontrola hran, zdí, potůčků a vodopádů, zdali nejsou poškozené, případně jejich opravení
- kontrola ostatních povrchů, jestli nejsou zkorodované nebo ztrouchnivělé
- kontrola elektroinstalace, zdali není poškozena
- provedení servisu čerpadel, případně jejich instalace, pokud byly na zimu vyjmuty

### Léto

- dopuštění jezera v případě poklesu hladiny
- kontrola pH vody, případná změna hodnoty
- ve velkých vedrech ponechání zapnuté cirkulace vody přes noc, abychom do vody dostali potřebný kyslík
- odstranění odumřelých částí rostlin a řas, v případě jejich nadbytku

- kontrola rostlin, zdali nejsou napadeny nějakou chorobou nebo škůdci, případné ošetření rostlin
- kontrola dostatku zooplanktonu ve vodě
- vyčištění filtrů

#### Podzim

- odstranění odumřelých a odumírajících částí rostlin
- redukce excesivních rostlin
- natažení sítě přes vodní plochy, abychom zachytili listy opadavých rostlin
- zimování nebo úplné vyjmutí čerpadel a jejich vyčištění

#### Zima

- odstraňování sněhu ze zmrzlého povrchu jezírka, abychom dostali více světla do jezírka a podpořili rychlost tání ledu
- odstranění zbývající vegetace, než se začne rozkládat
- odstranění sítě se spadným listím před prvními mrazy a sněhem

(Littlewood, 2016)

### 3.9 Soukromé bazény

Bazény se často stávají doplňkem rodinných domů, chat či soukromých



zahrad. Jsou rekreačním prvkem a zvyšují komfort žití. Jsou významným činitelem regenerace jak duševní, tak i tělesných sil. Voda v bazénu by měla být pořád čistá a teplá, aby mohlo dojít k rekreaci kdykoliv (Kriš, 1998).

*Obr. č. 11 Betonový bazén nepravidelného tvaru ( zdroj: <http://www.distinctivepools.net> )*

### 3.9.1 Návrh

Při navrhování bazénu k rodinnému domu je nutné brát ohledy na možné umístění. Vhodné je umístit bazén co nejbližší k místu, kde bude technická místnost, abychom získali co nejkratší rozvody potrubí, elektrického vedení a izolací. Dále je vhodné bazén situovat do místa, které je přímo osvětlené slunečním svitem, z důvodu úspory energií (Šťastný, 2003).

### 3.9.2 Typy bazénů

Existuje několik způsobů, jak se dají rozdělit bazény. Dělení může být podle umístění, účelu, tvaru, konstrukce, materiálu nebo hloubky. Podle umístění se dělí na vnitřní a venkovní. Podle materiálu na betonové, kovové, plastové, dřevěné a nafukovací (Lhotáková, 2005). Příklad řešení betonového bazénu je na Obr. č. 11.

#### ○ **Betonové bazény**

Bazény z betonu patří mezi nejpoužívanější zabudované bazény a bývají často s budovány s keramickým obložením. Beton je pevný, trvanlivý a odolný vůči vlivům vody a zeminy. Betonové bazény se dále dají dělit na monolitické bazény z předpojatého nebo prostého železobetonu, bazény prefabrikované a bazény ze stříkaného betonu.

Povrchovou úpravou betonu může být nátěr, pohledová PVC fólie nebo již zmíněný keramický obklad

Nátěr je investičně nejlevnější povrchová úprava, ale jeho životnost je pouze 2-3 roky, proto je nutné počítat s jeho obměnou.

Betonový obklad je sice nejdražší úprava, ale jeho životnost je nejdelší. Fólie z měkčeného PVC mívají skelnou výztuž, díky které jsou mechanicky odolnější. Tato povrchová úprava se dobře udržuje, ale její nevýhodou je poměrně snadné mechanické poškození.

#### ○ **Tvárníkové bazény**

Jedná se o typ betonového bazénu, jehož výhodou je velká trvanlivost. Tvárníkové bazény umožňují rychlejší způsob výstavby, protože nemusíme čelit technologické přestávce jako je tomu u jiných betonových výstaveb.

- **Plastové bazény**

Materiálem pro plastové bazény je laminát, polypropylen, PVC nebo akryl. Příklad plastového bazénu je na Obr. č. 12. Menší bazény se vyrábějí jako jeden celek, větší se sestavují z unifikovaných částí, které se ukládají do ztraceného bednění nebo vybetonované vany. Části se následně spojí svařováním. Akrylové bazény jsou oproti bazénům z PVC tvrdší, čímž jsou odolnější vůči poškození. Laminátové bazény mají velmi dobrou pevnost, jsou odolné proti stárnutí. (šťastný). Bazény z laminátu se nejčastěji staví tam, kde je vyžadován neobvyklý nebo nepravidelný tvar. Jejich nevýhodou je, že při práci s nimi musí být teplo a prostředí v němž se pracuje musí být suché (Struška, 1989).



*Obr. č. 12 Plastový zastřešený bazén ( <http://www.bana.cz> )*

- **Kovové bazény**

Kovové bazény se již stavěly v 70. letech. Dají se dělit na bazény z ocele, nerezů a ze slitin hliníku. Jejich výhodou je hlavně rychlost montáže (Šťastný, 2003).

### 3.9.3 Technické vybavení

#### ○ **Filtrační jednotky**

Jsou nádoby naplněné filtračním materiálem, podle kterého se dají dělit na pískové, kartušové a náplavové. Jsou nezbytným prvkem pro filtraci bazénu. Filtrační jednotka musí být také vybavena šesticestným ventilem, kterým se jednotka ovládá. Ventil umožňuje 6 poloh, a to sice filtrování, zpětný proplach, čistící výplach, vyprazdňování, cirkulaci a zavření (Šrytr, 2004).

#### ○ **Ohřev vody**

Nejčastěji bývá zajištěn pomocí tepelného okruhu, který je uzavřený a dalším okruhem je napojen na bazén. První okruh je ohříván pomocí nafty, plynu nebo pevných paliv. V druhém okruhu se voda bazénu a prvního okruhu mísí funkcí trubkových nebo deskových výměníků. Ohřev vody je možné zajistit také pomocí elektrické energie, u které nám stačí pouze jeden okruh. Alternativní možností ohřevu je využití solární energie (Šťastný, 2003).

#### ○ **Oběhové čerpadlo**

Pro rodinné bazény je často oběhové čerpadlo umístěno a konstruováno tak, aby mohlo plnit i ostatní funkce, jako je praní filtru a celkové vypouštění bazénu na konci sezóny. Před vlastním čerpadlem bývá umístěný lapač vlasů, který chrání čerpadlo před poškozením. Lapač je nutné pravidelně kontrolovat a síto, na němž se zachycují nečistoty, vyčistit (Šrytr, 2004).

#### ○ **Akumulační nádrž**

Akumulační (retenční) nádrž slouží jako expanzní. Dále se tento prvek používá v kombinaci s přelivovými žlaby. Voda ze žlabů je vedena do této nádrže, kde dochází ke kontinuálnímu odvodu do filtrační jednotky (Šťastný, 2003).

- **Dávkovače chemie**

Dávkovače chemikálií můžeme dělit na ruční, poloautomatické a automatické. Ruční dávkovače plují na hladině a pomalu uvolňují chlor z tablet. U poloautomatických dávkovačů se taktéž využívají tablety, ale jsou umístěny v potrubí, kterým protéká voda, čímž se stávají účinnější. Dávkovače automatické regulují pH a plynule dávkuje určené množství tekuté chemie (Šťastný, 2003).

- **UV lampy a generátory ozonu**

Tyto prvky jsou určeny k likvidaci bakterií a ostatních mikroorganismů.

- **Přepadový systém – Přelivové žlaby**

Žlaby zachycují vodu při vzdouvání vody, ke které dochází například při koupání několika lidí najednou. V případě, že chceme bazén vybavit přelivovými žlaby, je nutné mít také vyrovnávací nádrž, která slouží i jako pojistka pro čerpadlo. V úsporných variantách přelivové žlaby a vyrovnávací nádrže chybí (Šrytr, 2004).

- **Zastřešení bazénů**

Zastřešení omezuje tepelné ztráty vlivem nočního ochlazení, čímž i snižuje spotřebu energie. Dále prodlužuje sezónu koupání a dá se využívat i za deštivého počasí. Údržba zastřešených bazénů je méně náročná, jelikož koupací plocha není vystavena spadu listí a prachu. Variant zastřešení je několik, například posuvné, fóliové, lamelové a textilní (Šesták, 2008).

- **Bazénové atrakce**

Vodní atrakce zvyšují návštěvnost koupacích areálů, patří mezi ně tobogány, masážní zařízení, proudové zařízení, vodopády, fontány a další (Kriš, 1998). Použití trysky a tobogánu můžeme vidět na

Obr. č. 13.



Obr. č. 13 Bazénové atrakce ( [www.i.pinimg.com](http://www.i.pinimg.com) )

## 4. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Pro ekonomické porovnání jezírek s bazény můžeme nahlížet na vodní prvek z pohledu uživatele. Bude ho zajímat především velikost plavecké (koupací) plochy, která bývá běžně u klasických bazénů 3 m x 6 m, tedy 18 m<sup>2</sup>. V této velikosti bazénů je nejprůzračnější poměr cena/výkon. U větší koupací plochy je pořizovací cena méně výhodná. Pro přesnější a snadnější posouzení volím tvary jezírka pravidelné. Pro zemní práce volím horninu třídy 3, neboť v podmínkách České republiky jsou hojně zastoupeny.

### 4.1 Cenové náklady na založení koupacích jezírek

Jako zábranu proti spadu kačírku a definování plavecké zóny jsem zvolil ztracené bednění, ukotvené betonovým základem o mocnosti 50 cm. Dále jsem zvolil hloubku lože regenerační zóny 80 cm a jejich stoupání ke břehu 1:1, tedy 45° sklon.

#### 4.1.1 Koupací jezírko se stojatou vodou bez použití filtru a čerpadla (typ 1)

V případě, že máme jezírko bez použití technického vybavení, jedná se o jezírko se stojatou vodou, musíme udělat velkou regenerační zónu s různými hloubkami. V jezírku probíhá pouze malá cirkulace způsobená ohříváním a v jeho důsledku následným mísením vody. Vizuální hloubka je nižší než u jezírek s intenzivním čištěním vody. Hloubka koupací zóny by neměla být u takových jezer menší než 2,5 m, aby při plavání nedošlo k rozvíření usazených nečistot na dně. Pro ekonomické posouzení v této práci, kde jsem zvolil velikost plavecké plochy 18 m<sup>2</sup>, je nutné, aby tato plocha tvořila pouze 30 % vodní plochy. Zbytek vodní plochy bude tvořit regenerační zóna, tedy 42 m<sup>2</sup>. Součtem koupací a regenerační zóny získám plochu celkovou, která činí 60 m<sup>2</sup>. Regenerační zóna bude ze tří stran koupací plochy a čtvrtá hrana (volná) bude přístupová k plavecké zóně.

○ **Projekt**

Cena projektu by neměla převyšovat 10 % celkové ceny.

○ **Vytyčení objektu**

Vytyčení a zaměření objektu stavby by při mém odhadu nemělo trvat déle než 3 hodiny o dvou pracovnících. Při finančním ocenění pracovníka 500,- Kč za hodinu, vytyčení objektu vychází na 3 000,- Kč.

○ **Hloubení a modelace**

Cena hloubení je dána kopaným objemem. Součtem objemů regenerační zóny, koupací plochy, základů pro ztracené bednění a ztraceného bednění získáme 81,97 m<sup>3</sup>, zaokrouhleme na 82 m<sup>3</sup>. Cena za 1 m<sup>3</sup> je podle katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 303,71 Kč viz Tab. č. 16. Celková cena za hloubení bude tedy 24 904,20 Kč. Tuto cenu je možné dodržet pouze za ideálních podmínek, to je stavba v rovině a možností uložit výkopek do blízkosti 3 m nebo přímo na dopravní prostředek v jiném případě musíme počítat s vodorovným přemístěným výkopku, jehož cena je uvedena v Tab. č. 17.

○ **Položení potrubí a kabelů**

V případě tohoto typu jezírka se jedná pouze o osazení dna guly. Provedení této práce spočívá v tom, že se vykope malé lože v nejnižším místě jezírka a pomocí KG trubek se propojí do technické místnosti nebo místa, kde se bude moci odpouštět usazený sediment. Cena gule je 1 646,- Kč, viz Tab. č. 12, šoupěte 1498,- Kč viz Tab. č. 13 a potrubí včetně spojovacích tvarovek stojí zhruba 2000,- Kč. Tuto cenu tvoří materiál pro montáž 15 m potrubí. Práce spojená s položením, tedy i hutnění, by při mém odhadu neměla trvat déle jak 5 hodin při dvou pracovnících. Při finančním ocenění pracovníka 500,- Kč na hodinu by cena materiálů a práce vyšla celkem na 10 144,- Kč.

○ **Vytvoření zábran proti spadu kačírku (ztracené bednění)**

Betonová tvárnice má rozměry 50 x 25 x 20 cm, na 1 m<sup>2</sup> je potřeba 8 tvárnice. Plocha stěn je 43,15 m<sup>2</sup>, bude tedy potřeba 346 tvárnice + možné ztráty řezáním 18 kusů navíc. Orientační množství betonu pro základy je 2,82 m<sup>3</sup> a pro tvárnice 5,09 m<sup>3</sup>, celkem 7,91 m<sup>3</sup> zaokrouhleme na 8 m<sup>3</sup>. Budované ztracené bednění je nutné vyztužit



zvolenou betonářskou výztuží, která má v průřezu 12 mm. Množství potřebné výztuže je 376 m + možné ztráty 19 m. Cena materiálů na vybudované ztracené bednění odpovídá součtu cen tvárnic, betonu a výztužových prutů, tedy 74 669,- Kč viz Tab. č. 3. Cena stavby základů a ztraceného bednění včetně zásypu je podle Vladimíra Synka z firmy SV – stavby 1 300,- Kč za 1 m<sup>3</sup> ztraceného bednění a 2 000,- Kč za 1 m<sup>3</sup> betonu v základu. Pro naši drobnou stavbu by náklady na výstavbu ztraceného bednění činily 11 219,- Kč a jejich základů 5 640,- Kč.

○ ***Položení podkladní geotextilie***

Potřebné množství geotextilie je dáno plochou jezírka, která u tohoto typu činí přibližně 126 m<sup>2</sup> + 10 % překryvy a možné ztráty 12 m<sup>2</sup>. Cena podkladní textilie o hmotnosti 300 g na m<sup>2</sup> je 25 Kč, viz Tab. č. 7. Cena jejího položení činí 39,93 Kč za 1 m<sup>2</sup> viz Tab. č. 18. Celková cena práce a materiálu je v tomto případě 8 481,20 Kč.

○ ***Položení fólie a její zajištění ukotvením***

Množství fólie, kterou potřebujeme, je stejné jako množství podkladní geotextilie. Tedy i se ztrátami a překryvy 138 m<sup>2</sup>. Zvolená jezírková fólie Fatra Aquaplast 805 jejíž cena je 183,- Kč za m<sup>2</sup> viz Tab. č. 10 by celkově stála 25 254,- Kč a její položení při ceně 125,84,- Kč za m<sup>2</sup> viz Tab. č. 18 přichází na 15 855,80 Kč.

**Zajištění ukotvením**

Břehovou hranu definujeme pomocí dřevěných kolíků, do kterých je v relativní horizontální rovině přikotvena PE hadice o průřezu 32 mm vruty. Přes tuto hranu přehneme podkladovou geotextilií a následně izolační fólii. Obě jsou vně jezírka s přesahem alespoň 20 cm. Ve dně drážky jsou zajištěny kotvícími hřeby. Cena materiálu je tvořena dřevěnými kolíky, které jsou od sebe vzdálené 50 cm po obvodu dlouhém 32,2 m, cena kolíků je 397,50 Kč, PE hadice 32 mm o délce 32,2 m, zaokrouhleme na 33 m, o ceně 943,80 Kč podle Tab. č. 8 a cena kotvících materiálů zhruba 500,- Kč. Ukotvení břehové hrany a práce s tím spojené by při mém odhadu měly trvat okolo 8 hodin při 3 pracovnících, při finančním ohodnocení pracovníka 500,- Kč na hodinu by toto ukotvení včetně materiálů stálo 13 841,30 Kč.

○ ***Instalace vstupu (bazénového žebříku)***

Ukotvení vstupního žebříku je velmi jednoduché, a proto by nemělo trvat déle, jak 3 hodiny. Cena žebříku viz Tab. č. 16 je 5 990,-Kč. Cena instalace včetně materiálu by v tomto případě stála 7 490,- Kč.

○ ***Položení ochranné textilie do regeneračních zón***

Ochranná textilie je umístěna v regenerační zóně pod kamenivem, množství je dáno velikostí pláště regenerační zóny, která je u tohoto typu jezírka 69,41 m<sup>2</sup> včetně překryvů a možných vzniklých ztrát. Cena položení ochranné textilie je 52,03 Kč za 1 m<sup>2</sup>. Cena materiálu včetně položení je 5 018,30 Kč.

○ ***Zasypání regeneračních zón mokřadním kamenivem***

Množství kameniva o frakci 4-8 mm je dáno velikostí regenerační zóny. Pro tuto velikost jezírka bude potřeba zhruba 24 m<sup>3</sup> kameniva, což je v přepočtu 36 t. Tato práce by podle mého odhadu měla trvat při 4 pracovnících 12 hodin. Cena kameniva je 360,- Kč za 1 t viz Tab. č. 8. Celkové náklady na zasypání činí přibližně 46 960,- Kč.

○ ***Výsadba rostlin***

Rostlinný materiál se volí podle vlastností rostlin a podmínek stanoviště. Spon výsadby se většinou se provádí do trojsponu, kde vzdálenost rostlin od sebe je většinou okolo 45 cm. Při takovéto hustotě se použije zhruba 7 rostlin na m<sup>2</sup>. V případě že takto osázíme celou regenerační zónu při použití materiálu viz Tab. č. 11. Zasadíme celkem 294 rostlin o ceně 14 700,- Kč a pracovní náklady na hloubení jamek a výsadbu viz Tab. č. 15, celkem 8 284,90 Kč.

○ ***Napuštění jezírka vodou***

Cena napuštění jezírka pitnou vodou je dána cenou vodného a stočného v dané lokalitě. Množství vody na napuštění jezírka je přibližně 50 m<sup>3</sup>. Cena vodného a stočného v Praze stojí 87,39 Kč. Celková cena napuštění 4 369,50 Kč.

#### 4.1.2 Koupací jezírko s odsáváním hladiny (typ 2)

Toto jezírko bude vybaveno na rozdíl od jezírka typu 1. technologií zajišťující čišťení vodní hladiny. Technologie obsahuje skimmer, čerpadlo a trysky. Ostatní parametry jsou stejné.

- **Instalace guly, skimmerů, čerpadel, rozvodů**

Cena guly a její instalace je totožná s instalací u 1. typu jezírka

Skimmer – hladinový lapač

Pro tuto velikost jezírka jsem zvolil dva skimmery AquaSkim gravity, abych zajistil efektivnější sběr hladinových nečistot. Cena materiálů, čerpadlo System-X 1501 stojí 2 310,- Kč viz Tab. č. 4, dva skimmery 2 845,92 Kč, příruby 686,- Kč (Tab. č. 9), šoupě 1498,- Kč, zpětné klapky a flexihadice viz Tab. č. 6 včetně tvarovek přibližně 5 200,- Kč v případě, že se místo s čerpadlem nachází ve vzdálenosti do 15 m od jezírka. Cena montáže a prací s ní spojených je při mém odhadu 8 000,- Kč. Celková cena 20 539,92 Kč.

#### 4.1.3 Biobazén (typ 5) verze I.

Pro biobazén I. verze použiji podobné konstrukční řešení, jako tomu je u jezírka 1. a 2. typu. Provedení se bude lišit v tom, že zde nebude žádná zóna regenerační. Filtrace bude probíhat pomocí Tripond Center Vortex C-50, který je uveden v Tab. č. 5.

- **Projekt**

Cena projektu by neměla převyšovat 10 % celkových nákladů.

- **Vytyčení objektu**

Cena vytyčení objektů a tras by mohla odpovídat ceně vytyčení u jezírka typu 1., která činí 3 000,- Kč.

- **Hloubení a modelace**

Cena hloubení je dána kopaným objemem. Součtem objemů koupací plochy, jezírkové filtrace, základů pro ztracené bednění a ztraceného bednění získáme 39,16 m<sup>3</sup>, zaokrouhleme na 40 m<sup>3</sup>. Cena za 1 m<sup>3</sup> je podle katalogu popisů a směrných cen

stavebních prací 303,71 Kč. Celková cena za hloubení bude tedy 11 893,- Kč. Tuto cenu je možné dodržet pouze za ideálních podmínek, to je stavba v rovině a možnost uložit výkopek do blízkosti 3 m nebo přímo na dopravní prostředek.

- **Instalace technologií**

Cena osazení dna guly a umístění skimmeru bude stejná jako u jezírka typu 1., navíc zde bude umístění filtrace, do které je také potřeba nasypat filtrační materiály. Cena za filtraci s filtračními materiály je 60 580,- Kč. Cena umístění filtrace, vysypání filtračním materiálem a zapojení by mohla stát okolo 2 000,- Kč.

- **Vytvoření plavací zóny**

Betonová tvárnice má rozměry 50 x 25 x 20 cm, na 1 m<sup>2</sup> je potřeba 8 tvárníc. Plocha stěn je 28,2 m<sup>2</sup>, bude tedy potřeba 226 tvárníc + možné ztráty řezáním 12 kusů navíc. Orientační množství betonu pro základy je 2,82 m<sup>3</sup> a pro tvárnice 3,33 m<sup>3</sup>, celkem 6,15 m<sup>3</sup>. Budované ztracené bednění je nutné vyztužit zvolenou betonářskou výztuží, která má v průřezu 12 mm. Množství potřebné výztuže je 245 m + možné ztráty 12 m. Cena materiálů na vybudování ztraceného bednění odpovídá součtu cen tvárníc, betonu a výztužových prutů, tedy 55 459,- Kč. Cena stavby základů a ztraceného bednění včetně zásypu je podle Vladimíra Synka z firmy SV – stavby 1 300,- Kč za 1 m<sup>3</sup> ztraceného bednění a 2 000,- Kč za 1 m<sup>3</sup> betonu v základu. Pro naši drobnou stavbu by náklady na výstavbu ztraceného bednění činily 6 760,- Kč a jeho základů 5 640,- Kč.

- **Položení podkladní geotextilie**

Potřebné množství geotextilie je dáno plochou jezírka, která u tohoto typu činí přibližně 48,6 m<sup>2</sup> + 10 % překryvy a možné ztráty 4,86 m<sup>2</sup>. Cena podkladní textilie o hmotnosti 300 g na m<sup>2</sup> je 25,- Kč. Cena jejího položení činí 39,90 Kč za 1 m<sup>2</sup>. Celková cena práce a materiálu je v tomto případě 1 940,60 Kč.

- **Položení fólie a její zajištění ukotvením**

Množství fólie, kterou potřebujeme, je stejné jako množství podkladní geotextilie. Tedy i se ztrátami a překryvy 53,46 m<sup>2</sup>. Zvolená jezírková fólie Fatra Aquaplast 805 jejíž cena je 183,- Kč za m<sup>2</sup> by celkově stála 9 783,20 Kč a její položení při ceně 125,84 Kč za m<sup>2</sup> přichází na 6 115,80 Kč.

#### Zajištění ukotvením

Břehovou hranu definujeme pomocí dřevěných kolíků, do kterých je v relativní horizontální rovině přikotvena PE hadice o průřezu 32 mm vruty. Přes tuto hranu přehneme podkladovou geotextilií a následně izolační fólii. Obě jsou vně jezírka s přesahem alespoň 20 cm. Ve dně drážky jsou zajištěny kotvícími hřeby. Cena materiálu je tvořena dřevěnými kolíky, které jsou od sebe vzdálené 50 cm, cena kolíků 225,40 Kč, PE hadice 32 mm o délce 19,6 m, zaokrouhleme na 20 m, o ceně 572,- Kč a cena kotvících materiálu zhruba 500,- Kč. Ukotvení břehové hrany a práce s tím spojené by při mém odhadu měly trvat okolo 6 hodin při 3 pracovnících, při finančním ohodnocení pracovníka 500,- Kč na hodinu by toto ukotvení včetně materiálů stálo 10 297,40 Kč.

- **Instalace vstupu (bazénového žebříku)**

Cena instalace žebříku je stejná jako u jezírkového typu 1. a 2.

- **Napuštění jezírka vodou**

Cena napuštění jezírka pitnou vodou je dána cenou vodného a stočného v dané lokalitě. Množství vody na napuštění jezírka je přibližně 27 m<sup>3</sup>. Cena vodného a stočného v Praze stojí 87,39 Kč. Celková cena napuštění by stála 2 359,53 Kč.

#### 4.1.4 Biobazén (typ 5.) verze II.

Biobazén II. verze bude mít stavební řešení, jako tomu je u klasických bazénů. Rozdíl bude v použité filtraci. Cena projektu a vytyčení je stejné jako u biobazénu I. verze.

- **Hloubení a modelace**

Cena hloubení je dána kopaným objemem pro konstrukci bazénu. Velikostí plavecké plochy zvoleného bazénu jsou rozměry 5,8 m x 3,4 m o hloubce 1,5 m. Konstrukce plastového bazénu je větší, protože obsahuje svislé žebrování. Budeme proto počítat s velikostí o 300 mm větší ze všech stran. Dále je nutné vyhloubit jámu pro jezírkový filtr a šachty pro čerpadlo. Množství kopaného objemu je 40,626 m<sup>3</sup> pro konstrukci bazénu a 1,57 m<sup>3</sup> pro filtraci.

○ **Betonování dna a stěn**

Dno je tvořeno 150 mm makadamu a 150 mm betonu. Stěny jsou betonovány pouze ve spodní části mocností 250 mm. Cena makadamu je 762,- Kč za m<sup>3</sup>, při jeho použití na celé dno konstrukce (22,57 m<sup>2</sup>) bude cena 2 579,70 Kč. Cena betonu je 6 800,- Kč za m<sup>3</sup>, celková 30 841,40 Kč. Cena stavby základů je podle Vladimíra Synka z firmy SV – stavby 1 300,- Kč za 1 m<sup>3</sup>. Cena vysypání makadamu a jeho rozhrnutí by podle mého odhadu mohla stát 3 000,- Kč a práce s betonem podle Vladimíra Synka. 5 896,20 Kč.

○ **Usazení plastového bazénu**

Se provádí ručně v případě, když je to možné. Cena umístění podle mého odhadu by mohla stát 3 000 Kč. Dalším způsob umístění je za pomoci jeřábu.

○ **Instalace technologií**

Kompletní zapojení a instalace technologií bude o umístění filtrace dražší, než je tomu u bazénu klasického. Cena zapojení klasického bazénu je 7 666,10 Kč včetně spojovacích materiálů, ale bez stavebních prací, které by mohly cenově odpovídat 4 000,- Kč. Po navýšení ceny zapojení o 1 000,- Kč a přičtení ceny prací by cena zapojení, instalace a montáže stála 12 666,10 Kč. Při využití stejných vtokových trysek a skimmeru je cena 3 791,10 Kč. Cena jezírkové filtrace včetně náplně je stejná jako u biobazénu I. verze.

○ **Instalace vstupu (bazénového žebříku)**

Cena žebříku bude zvolena stejná, jako tomu je u nabídkové ceny bazénu. Cena žebříku, včetně jeho dodávky a instalace činí 8 482,10 Kč.

○ **Tepelná izolace**

Tepelná izolace dna a stěn bude stejná jako u klasického bazénu. Cena materiálu pro izolaci je 8 816,90 Kč a cena provedení izolace je 2 018,10 Kč.

○ **Napuštění jezírka vodou**

Cena vodného a stočného je 87,39 Kč (Tab. č. 14). Celkem pro toto jezírko bude potřeba přibližně 30 m<sup>3</sup>. Celková cena 2 621,70 Kč.

## 4.2 Cenové náklady na založení bazénů

Cenové náklady na založení bazénu jsou velmi proměnlivé. Proměnlivost ceny je způsobená různorodostí použitých materiálů, jejichž kvalita je taktéž proměnlivá. Pro svoje ekonomické vyhodnocení se mi povedlo získat cenovou nabídku materiálů a montáže pro plastové bazény, která bohužel neobsahuje cenu stavebních a elektrikářských prací.

### 4.2.1 Bazén I.

Pro lepší cenové posouzení jsem zvolil stejné konstrukční řešení jako je tomu u Biobazén (typ 5) verze I. Ceny výstavbové a instalační budou tedy stejné, rozdíl bude pouze v ceně filtrace.

#### ○ **Instalace filtračních prvků**

Zvolené filtrační prvky a jejich ceny jsou podle Příloha 1 Cenová nabídka bazénu s příslušenstvím. Cena pískové filtrace včetně čerpadla, filtračního písku, UV lampy je 36 953,40 Kč.

### 4.2.2 Bazén II.

Cena bazénu II. bude tvořena převážně kombinací cenového odhadu z přílohy 1 a stavebních prací z biobazénu II. Konkrétně cena hloubení, modelace, betonování a umístění plastového bazénu bude z cenového odhadu stavebních prací biobazénu II. a ostatní ceny budou z přílohy 1.

#### ○ **Vytápění bazénu**

Cena vytápění by byla 9801,- Kč při použití elektrického topení viz kapitola ve stavebních materiálech Elektrické topení a jeho odhadovaná cena propojení se systémem 1 000,- Kč.

#### ○ **Zastřešení bazénu**

Cena zastřešení bazénu je podle Tab. č. 27, tedy 104 362,50 Kč.

### 4.2.3 Ceny materiálů

#### ○ **Beton**

Zvolený beton B20, určený na všechny betonářské práce na zahradě i v domě. Cena za 1 kg betonu je 3,40 Kč s DPH. Vydatnost 1 kg betonu je 0,5 l. (Beton B 20, Stavebniny Vala)

#### ○ **Betonové ztracené bednění**

Rozměry [cm]	Ks na m <sup>2</sup>	Cena Kč/m <sup>2</sup>
15 x 25 x 50	8	176
20 x 25 x 50	8	208
30 x 25 x 50	8	280

Tab. č. 3 Betonové ztracené bednění (Ztracené bednění, Hornbach).

Zvolená velikost tvárnice 20 x 25 x 50

Orientačně se do 1 m<sup>2</sup> ztraceného bednění s rozměry 20 cm x 25 cm x 50 cm vejde 0,118 m<sup>3</sup> betonu (Objemy betonu do tvárnic, Presbeton).

Dále je nutná výztuž bednění, pro naše použití jsem zvolil ocel betonářskou s průřezem 12 mm v tyčích, jejíž cena za metr je 28,99 Kč s DPH (Ocel betonářská, Kondor). Množství počtu betonářské ocele je zvolené podle zdroje (Stěny z tvarovek, iMateriály).

#### ○ **Čerpadla**

Značka Messner	Výkon [l/hod]	Maximální výtlak [m]	Připojení sání; výtlak	Příkon [W]	Cena [Kč]
System-X 1501	1500	2,1	1/2 "; 25 mm	30	2 310
System-X 3000	3200	2,6	3/4"; 32 mm	75	2 968
MPF 3000	3000	2,5	1"	40	6 282
Eco-Tec2 4500	4900	3,1	1 1/4"	48	7 071
MPF 10 000	9900	4,5	1 1/4"	135	11 408

Tab. č. 4 Čerpadla a jejich specifikace (Čerpadla, Starfish)



- **Dřevěné kolíky**

Střešní lat' 60 x 40 mm o délce 500 mm s vytvořenou špicí. Cena 1 m střešní latě je 11,50 Kč (Střešní latě, Stavebniny Šťastný).

- **Elektrické topení**

Topení EOV-3, 3kw, 230 V, nerezové s tlakovým spínačem 9 801,- Kč (Vagner pool katalog, 2015).

- **Filtrace a filtrační materiály**

	Určené pro max m <sup>3</sup> vody	Cena [Kč]
Jezírkový filtr Tripond Center Vortex C-30	20	31 990
Jezírkový filtr Tripond Center Vortex C-50	50	44 990
Filtrační sada pro Tripond C. Vortex C-30		10 290
Filtrační sada pro Tripond C. Vortex C-50		15 590

Tab. č. 5 Filtrace a filtrační materiály (Filtrace, jezírka Banat)

- **Flexi hadice**

	Průměr [mm]	Cena [Kč]
Flexihadice	40	85,91
Flexihadice	50	89,54
Flexihadice	63	127,05

Tab. č. 6 Flexi hadice (Flexihadice, zahradni-jezirko)

- **Geotextilie**

	g/m <sup>2</sup>	Cena [Kč]
Geotextilie na pokládku pod fólie	300	25
Geotextilie na pokládku pod fólie	500	40
Geotextilie na pokládku pod fólie	1000	89

Tab. č. 7 Geotextilie (Geotextilie, Jezírka Banat)

Volím geotextilii, která má hmotnost 300 g v 1 m<sup>2</sup>, podle e-shopu banat jezírka je tato textilie nejpoužívanější.

○ **Kamenivo pro mokřadní zónu**

	Cena za 1 t	Cena za m <sup>3</sup>
Kačírek frakce 4/8	360 Kč	540 Kč

Tab. č. 8 Kamenivo pro mokřadní zónu (Kačírek frakce 4/8, Pískovna Dolany)

○ **Makadam**

Cena makadamu za 1 m<sup>3</sup> je 762 Kč s DPH

(Makadam, Autodoprava Jan Cielecký)

○ **PE potrubí**

○ PE potrubí voda 32 x 4,4 mm	28,6 Kč za 1 m
-------------------------------	----------------

Tab. č. 8 PE potrubí (PE potrubí. Topenilevne.cz)

○ **Příruby**

PVC příruba fóliová 110 mm	343 Kč
----------------------------	--------

Tab. č. 9 Příruby (Příruby. Jezírka Banát)

○ **PVC fólie**

	Mocnost [mm]	Šířka role [m]	Cena [Kč]
J. fólie Fatra Aquaplast 805	1	2/4/6/8/10	99
J. fólie Fatra Aquaplast 805	1,5	2	183
Kaučuková fólie Firestone	1,02	6,1/7,62/9,15/12,2	219

Tab. č. 10 PVC fólie (PVC Fólie. Jezírka Banat )

○ **Rostlinný materiál**

Latinský název	český název	světelné podmínky	hladina vody nad oddenkem	výška rostliny [cm]	doba kvetení
<i>Acorus calamus</i>	puškovec obecný	slunce, stín	0-5	60-140	VI-VIII
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	žabník jitrocelový	slunce, polostín	0-30	30/100	VI-VIII
<i>Butomus umbellatus</i>	šmel okolikatý	slunce, polostín	0-30	30/100	VII-VIII
<i>Caltha palustris</i>	blatouch bahenní	polostín, stín	0-5	15-50	IV-IX
<i>Hippuris vulgaris</i>	prustka bahenní	slunce, polostín	0-50	30-50	VI-VIII
<i>Iris versicolor</i>	kosatec různobarvý	slunce, polostín	0-20	60-90	VI-VIII
<i>Juncus effusus</i>	sítina rozkladitá	slunce, polostín	0-20	50-150	VI-X
<i>Sagittaria latifolia</i>	šípátka širokolistá	slunce, polostín	5-50	50-120	VI-VIII
<i>Typha minima</i>	orobinec nejmenší	slunce, polostín	0-20	30-75	V-VI
<i>Veronica beccabunga</i>	rozrazil potoční	slunce, polostín	0-20	20-30	V-VIII

Tab. č. 11 Rostlinný materiál (Kircher, 2016)

Cena rostlinného materiálu se pohybuje okolo 50,- Kč za kus.

○ **Skimmery a gule**

	Pro S [m <sup>2</sup> ]	Kapacita čerpadla [l/h]	Napojení	Cena [Kč]
Skimmer AquaSkim 20	40	4000-8000	32, 40 mm, 1,5 "	1 850,09
Skimmer AquaSkim 40	20	4000-16000	32, 40 mm, 1,5 "	2 277,22
Skimmer AquaSkim gravity	40	8000-16000	DN 110	1 422,96
Gula Aqualogistik			DN 110	798
GulaOase			DN 110	1646

Tab. č. 12 Skimmery a gule (Skimmery a gule, Dotlak)

○ **Šoupě**

Šoupě PVC Valterra - tažný uzávěr DN 110 mm	1498 Kč
---	---------

*Tab. č. 13 Šoupata (Šoupata, Jezírka Banat)*

○ **Cena vodného a stočného**

	Vodné	Stočné	Celkem
v Kč/m <sup>3</sup>	48,3	39,09	87,39

*Tab. č. 14 Cena vodného a stočného (Vodné a stočné, Pražské vodovody a kanalizace)*

○ **Vstupní žebřík**

Bazénový žebřík SLF, 3 stupňový nerez	5 990 Kč
---------------------------------------	----------

*Tab. č. 16 Vstupní žebřík (Žebřík, Jezírka Banat)*

#### 4.2.4 Ceny prací

○ **Hloubení jamek a výsadba rostlin**

Položka	popis	m.j.	Cena bez DPH	Cena s DPH
18311-1112	Hloubení jamek pro vysaazování rostlin	ks	11,90	14,39
18321-1312	Výsadba květin do předem vyhloubené jamky	ks	11,40	13,79

*Tab. č. 15 Hloubení jamek a výsadba rostlin*

Zdroj: (Katalog popisů a směrných cen stavebních prací, 2018)

○ **Hloubení nezapažených jam a zářezů s urovnáním dna do předepsaného profilu a spádu v hornině tř. 3**

Položka	Popis	m.j.	Cena bez DPH	Cena s DPH
131 20-1101	Do 100 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	251,00	303,71
131 20-1102	Přes 100 do 1000 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	157,00	189,97
131 20-1103	Přes 1000 do 5000 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	79,50	96,195
131 20-1104	Přes 5000 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	65,90	79,739
131 20-1109	Příplatek k cenám za lepivost horniny	m <sup>3</sup>	20,90	25,289

*Tab. č. 16 Hloubení nezapažených jam*

Náklady na přemístění výkopku na okraj jámy nebo naložení na dopravní prostředek jsou započteny v ceně hloubení. (Katalog popisů a směrných cen stavebních prací, 2018)

○ **Přemístění výkopku – transport**

Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny po suchu na obvyklém dopravním prostředku, bez naložení výkopku, avšak se složením bez rozhrnutí z horniny tř. 1 až 4 na vzdálenost

Položka	Popis	m.j.	Cena bez DPH	Cena s DPH
162 20-1101	Do 20 m	m <sup>3</sup>	29,80	36,058
162 20-1102	Přes 20 do 50 m	m <sup>3</sup>	34,60	41,866
162 30-1101	Přes 50 do 500 m	m <sup>3</sup>	64,80	78,408
162 30-1102	Přes 500 do 1 000 m	m <sup>3</sup>	73,50	88,935
162 70-1101	Přes 5 000 do 6 000 m	m <sup>3</sup>	161,00	194,81

*Tab. č. 17 Vodorovné přemístění výkopku*

(Katalog popisů a směrných cen stavebních prací, 2018)

- **Doporučený ceník montáží izolace z roku 2015 ceník od firmy Firestone**

Popis	Cena bez DPH [Kč/m <sup>2</sup> ]	Cena s DPH [Kč/m <sup>2</sup> ]
Provedení izolace	104	125,84
Podkladní textilie	33	39,93
Ochranná textilie	43	52,03

*Tab. č. 18 Cena montáží izolace (ceník Firestone s.r.o.)*

### **4.3 Cenové náklady na provoz a údržbu koupacích jezírek a bazénů**

Náklady na provoz a údržbu jsou dány technologickým řešením. Pro provozní posouzení volím cenu 4,- Kč za 1 kW/h. Jako dobu sezónní provozu volím 153 dní což je počet dní od začátku května do konce září.

#### **4.3.1 Koupacích jezírek**

Cenové náklady jsou u koupacích jezírek velmi proměnlivé, vzhledem k jejich způsobu řešení.

##### **4.3.1.1 Jezírko 1. typu**

Náklady u jezírka 1. typu spočívají pouze v údržbě, jelikož neobsahují žádný technický prvek, který by bylo nutné provozovat. Cena údržby je dána firmou, která se o jezírko stará. Podle Asociace biobazénů a jezírek je nutné 2x ročně vysát dno a 3x ročně provést řez a odstranění odumřelých částí rostlin. V případě že lze kombinovat vysávání a řez, bude firma muset vyjet na údržbu 3-5 x ročně. Vysátí sedimentů v případě časové náročnosti 2 hodin by při finančním ohodnocení pracovníka 500 Kč stálo 1 000,- Kč a 6hodinové náročnosti prováděním řezu 3 000,- Kč. Náklady na cenu provozu jsou tedy 0,- Kč a volitelné (údržby) 11 000,- Kč.

##### **4.3.1.2 Jezírko 2. typu**

Náklady na údržbu u jezírka typu 2. jsou velmi podobné jezírku 1. typu. Navíc je prováděno zimování čerpadla. Dále je nutná údržba i vlastníkem jezírka, protože je zde skimmer, jehož sběrný koš nečistot potřebuje denně nebo několikrát

týdně vysypat. Oproti jezírku typu 1. je tu také navíc čerpadlo, čímž vznikají provozní náklady. V případě, že cirkulační systém bude zapnutý ve dvouhodinových intervalech 5x denně při spotřebě zvoleného čerpadla 30 W, náklady denního provozu by stály 1,20 Kč a sezónního 183,60 Kč.

#### **4.3.1.3 Jezírko 5. typu**

Náklady na běžnou údržbu, čímž je vysávání nečistot se neliší od cenových nákladů údržby bazénu. Cena provozu tvoří výměna filtračních materiálů, která stojí 15 590 Kč a v případě jezírek odhadovaných variant je výměna potřebná 1x za 3 roky. Dále cenu tvoří provoz čerpadla 411,-Kč a napuštění vody na jaře 2595,- Kč.

#### **4.3.1.4 Bazén**

Cenové náklady jsou u bazénů jsou velmi proměnlivé, vzhledem k jejich technickému vybavení. Údržba firmou je potřebná 2x ročně na začátku a na konci sezóny, která spočívá ve vypuštění bazénu, vypuštění cirkulačního systému a zazimování čerpadla, mohla by stát okolo 5 000,- Kč v případě, že nedojde k žádnému poškození technického vybavení. Písek, jehož cena je 784,- Kč a musí měnit 1x za dva roky. Množství chlorových tablet pro bazén je podle bazénového specialisty odpovídajících ceně 600,- Kč za sezónu. Cena za provoz čerpadla je přibližně 807,8 Kč, napuštění vody na jaře 2595,- Kč a provoz ohřevu vody v případě, že je vodní plocha 18 hodin denně zakrytá a vyhřívána na teplotu 22° pouze od června do konce září cena přibližně činí 14 132,- Kč ročně (Vytápění bazénu, Bydlíme s Filipem).

## 4.4 Výsledek cen nákladů na založení, provoz a údržbu koupacích jezírek a bazénu

### 4.4.1 Založení

Cenové náklady na založení jezírek a bazénu jsou vypracovány z Tab. č. 21, Tab. č. 22, Tab. č. 23, Tab. č. 24, Tab. č. 25 a Tab. č. 26.

#### Odhadované cenové náklady

typ objektu	materiál konstrukce, hloubka koupací zóny	materiál a režijní náklady [Kč]	Montáž [Kč]	Cena celkem [Kč]
Jezírko I. typ	betonová, 2,5 m	193176	115396	308 572
Jezírko II. typ	betonová, 2,5 m	211307	118396	329 703
Biobazén V. typ	betonová, 1,5 m	197730	55826	253 558
Biobazén V. typ	plastová, 1,5 m	247579	42396	289975
Bazén	betonová, 1,5 m	169141	55828	224969
Bazén vytápěný a zastřešený	plastová, 1,5 m	356246	42396	398642
Bazén	plastová, 1,5 m	218891	41396	259988

Tab. č. 19 Odhadované cenové náklady na založení jezírek a bazénů, všechny ceny jsou uvedeny včetně DPH.

### 4.4.2 Provoz a údržbu

#### Odhadované cenové náklady

typ objektu	údržba 1 rok [Kč]	provoz 1 rok [Kč]	celkem [Kč]	údržba 10 let [Kč]	provoz 10 let [Kč]	Celkem 10 let [Kč]
Jezírko I. typ	11000	0,00	11000,00	110000	0	110000
Jezírko II. typ	11000	183,60	11183,60	110000	1836	111836
Biobazén V. typ	5000	7792,15	12792,15	50000	77921,50	127921
Biobazén V. typ	5000	8080,54	13080,54	50000	80805,37	130805
Bazén	5000	4395,28	9395,28	50000	43952,83	93953
Bazén vytápěný a zastřešený	5000	18543,62	23543,62	50000	185436,18	235436
Bazén	5000	4411,62	9411,62	50000	44116,18	94116

Tab. č. 20 Odhadované cenové náklady na provoz a údržbu koupacích jezírek a bazénů. Všechny ceny jsou uvedeny včetně DPH.



## 5. DISKUZE

Při porovnání odhadovaných cenových nákladů na založení koupacích jezírek a bazénů vyšly z výpočtů nejvyšší náklady u bazénu s vytápěním a zastřešením, kde činí 398 642,- Kč. V případě vybudování stejné konstrukce bez vytápění a zastřešení je odhadovaná cena 259 988,- Kč. Těmito cenami se stává bazén nejlevnějším a zároveň nejdražším možným řešením, což je znázorněno v Tab. č. 19, která obsahuje celkem 7 různých plaveckých objektů s cenovým odhadem. Provedené odhady jsou vytvořeny za poměrně ideálních podmínek při výstavbě. Při použití bazénové filtrace v betonové konstrukci, která se využívá především na budování jezírek, je cena bazénu 224 969,- Kč, čímž je o 28 619,- Kč levnější než biobazén se stejnou konstrukcí. V případě, že by koupací objekt byl budován svépomocí, tvořily by cenu pouze stavební materiál a režijní náklady. Největší pokles ceny by byl u jezírka I. a II. typu, a to sice z ceny 308 572 Kč na 193 176,- Kč u typu I. a z ceny 329 703,- Kč na 211 307,-Kč u jezírka typu II. Jejich vysokou cenu montáže tvoří především větší výkopek a práce týkající se budování regenerační zóny, která u biobazénu a bazénu není budována. V cenovém odhadu je cena plastového bazénu vyšší než betonového, protože jeho výstavba nespočívá pouze v umístění plastové konstrukce do vykopaného lože, ale i ve vybetonování spodních částí stěn a dna pod konstrukcí. Dále je nutno podotknout, že jezírko typu I. nevyžaduje žádný prostor pro filtrační technologie, které vyžadují ostatní řešení. Cena prostoru pro technické vybavení je v cenovém odhadu zanedbána, respektive je počítáno s tím, že nějaký prostor například v podobě zahradního domku máme.

Cenové náklady na provoz a údržbu jsou zpracované v Tab. č. 20. Cenové náklady na provoz a údržbu v rámci 1 roku jsou nejvyšší u vytápěného, zastřešeného plastového bazénu a to 23 543,60 Kč. Tuto cenu tvoří především vytápění vody, které u ostatních posuzovaných jezírek a bazénů není. V případě betonového bazénu bez vytápění je roční provoz a údržba pouze 9 395,30 Kč. Tato cena je nejnižší v Tabulce č. 22, kde jsou vypracovány cenové odhady provozu a údržby jezírek a bazénů. V případě vlastní údržby, by cena odpovídala ceně provozu, čímž by jednoznačně byl nejlevnější provoz jezírka I. typu. Provozní náklady u jezírka I. typu jsou 0,- Kč,

protože jezírko nemá žádnou instalovanou čisticí technologii, která by vyžadovala čerpadlo nebo výměnu filtračního materiálu.

V průběhu 10 let by celkové cenové náklady v případě vlastní údržby byly u jezírka I. a II. typu nižší, než u biobazénu a plastových bazénů. Trvanlivost použitých stavebních a technických materiálů, až na materiál filtrační, není v posouzení nijak zahrnut. Dále není nijak počítáno s údržbou denní/týdenní, kdy je potřebné u biobazénů a bazénů pravidelně vysávat vodní dno. Pro získání ještě přesnějších cenových odhadů, by se dala zjistit životnost použitých materiálů a jejich případné opravy. Nicméně posuzovaných 10 let by, při vhodné údržbě a používání, měly vydržet všechny použité materiály.

## 6. ZÁVĚR

V této práci jsem shrnul typy koupacích jezírek podle Standardů pro plánování, stavbu a provoz koupacích jezírek, publikovaných Asociací biobazénů a jezírek, založenou roku 2013. Typy jezírek se nejčastěji dělí podle jejich filtračního způsobu. Filtrační řešení může být mechanické, biologické nebo kombinované. Koupací jezírka jsou poměrně novým prvkem v zahradách, proto zatím není vydáno mnoho publikací na téma jejich výstavby a údržby.

Dále jsem popsal materiály pro výstavbu koupacích jezírek a průběh její realizace.

Z důvodu cíle práce, čímž je posouzení koupacích jezírek s bazény, jsem popsal i typy koupacích bazénů a jejich technické vybavení. Původní posouzení mělo obsahovat ceny již vybudovaných jezírek a bazénů. Bohužel toto posouzení nebylo provedeno, neboť ve skutečných realizacích nejsou srovnatelné projekty a materiály, proto k posouzení ekonomické výhodnosti lépe poslouží modelové příklady uvedené v práci. Pro získání, co nejvíce objektivního posouzení, jsem zvolil stejnou velikost plavecké zóny a podobnou kvalitu materiálů.

Pořizovací cena koupacích jezírek je podstatně vyšší než cena bazénů, z důvodu pracovní náročnosti, a to i v případě, že bychom si nechali bazén vybavit zastřešením a vytápěním, jelikož při budování jezírek je potřebné vybudovat regenerační zóny, které ovšem hodnotím jako velký benefit, protože obsahují druhově rozmanité společenstvo, které plní estetickou funkci téměř po celý rok. Náklady na provoz a údržbu jsou výhodnější u jezírka ve srovnání s vytápěným bazénem nebo i s bazénem bez vytápění, pokud bychom si prováděli údržbu koupacího objektu sami.

Náklady na pořízení biobazénu jsou podobné ceně pořízení bazénu, ale jejich provoz je dražší, protože obsahují drahé filtrační médium.

Podrobnější ekonomické posouzení je obsahem diskuze.

## 7. POUŽITÁ LITERATURA

### Literatura:

BERGER, F. *Swimming ponds: natural pleasure in your garden*. Atglen, PA: Schiffer Pub., c2010. ISBN 978-0-7643-3433-7.

DOLEŽAL, V. *Malá vodní díla ve vaší zahradě*. Brno: ERA group, 2004. Dům a zahrada (ERA). ISBN 80-865-1740-3.

GROTHER, B. *Vodopády, jezírka, potůčky*. V Praze: Knižní klub, 2008. Praktický rádce. ISBN 978-80-242-1885-4.

HACKSTEIN, H. a WEHMAYER, W. *Lexikon zahradních jezírek: jezírka, potoky, rostliny, technika*. Čestlice: Rebo, 2006. ISBN 80-723-4532-X.

HAGEN, P. *Zahradní jezírka: úpravy a renovace*. Praha: Grada, 2010. Správné zahradničení. ISBN 978-80-247-3183-4.

HARTMAN P., PŘIKRYL, I. a ŠTĚDRONSKÝ, E. *Hydrobiologie*. 3., přeprac. vyd. Praha: Informatorium, 2005. ISBN 80-733-3046-6.

HIMMELHUBER, P. *Water Gardens & Natural Pools: Design & Construction*. Atglen, PA: Schiffer Publishing, 2009. ISBN 978-3766715944.

HORST, A. *Voda v zahradách: založení a údržba všech druhů vodních nádrží a široký výběr rostlin*. Praha: Rebo Productions, 1996. ISBN 80-858-1543-5.

HŘÍBAL, V. *Vodní zahrada*. České Budějovice: Dona, 1999. ISBN 80-861-3642-6.

KIRCHER, W., THON, A. a ZLOBINSKY, T. *How to build a natural swimming pool*. Filbert Press, 2016. ISBN 978-0-99338-921-4.

KRIŠ, J. *Bazény, sauny, soláriá*. Bratislava: Jaga, 1998. ISBN 80-967-6767-4.

LHOTÁKOVÁ, Z. *Bazény*. 2. vyd. Brno: ERA group, 2005. Stavíme. ISBN 80-736-6015-6.

LITTLEWOOD, M. *A guide to building natural swimming pools*. Atglen, PA: Schiffer Publishing, 2016. ISBN 978-0-7643-5083-2.

PŘÍKRYL, I. *Metodika odběru a zpracování vzorků zooplanktonu stojatých vod*. Výzkumný ústav vodohospodářský, T.G. Masaryka, 2006.

SEDLÁK, J. *Koupací jezírka*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2554-3.

STRUŠKA, J. *Stavíme rodinné bazény*. 2. preprac. vyd. Bratislava: Alfa, 1989. Urob si sám (Alfa). ISBN 80-050-0178-9.

ŠÁLEK, J. a TLAPÁK, V. *Přírodní způsoby čištění znečištěných povrchových a odpadních vod*. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydalo Informační centrum ČKAIT, 2006. Technická knihnice autorizovaného inženýra a technika. ISBN 80-867-6974-7.

ŠESTÁK, J. *Zastřešení bazénů*. Brno: ERA, 2008. Stavíme. ISBN 978-80-7366-123-6.

ŠRYTR, P. *Bazény*. 2., přeprac. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0850-7.

ŠŤASTNÝ, B. *Stavba a provoz bazénů*. Praha: ABF-ARCH, 2003. ISBN 80-861-6556-6.

WETZEL, R.G., 2001. *Limnology Lake and Reservoir Ecosystems*. Academic Press, San Diego

### **Další zdroje:**

*Doporučený ceník montáží izolace*. Firestone, 2015.

*Standardy pro plánování, stavbu a provoz koupacích jezírek a biobazénů*. Asociace biobazénů a jezírek, 2013.

*Vedení trubní, dálková a přípojná - vodovody a kanalizace: 827-1*. Praha: ÚRS Praha, 2017. Katalog popisů a směrných cen stavebních prací. ISBN 978-80-7369-765-5.

*Zemní práce: 800-1*. Praha: ÚRS Praha, 2018. Katalog popisů a směrných cen stavebních prací. ISBN 978-80-7369-750-1.

### **Internetové zdroje:**

GUNDERMAN, R. The universe's most miraculous molecule. *Phys.org* [online]. Australia: science network, c2003-2018 [cit. 2018-04-23].

Dostupné z: <https://phys.org/news/2015-10-universe-miraculous-molecule.html>

KVASNIČKOVÁ, E. Biofilmy: Život mikroorganismů v jednotném společenství.

In: *Vysoká škola chemicko – technologická v Praze* [online]. 2016 [cit. 2018-04-19].

Dostupné z: <https://www.vscht.cz/popularizace/doktorandi-pisou/biofilmy>

Beton B 20. *Stavebniny Vala* [online]. [cit. 2018-04-19].

Dostupné z: <https://stavebniny-levne.cz/baumit-beton-b-20-40-kg.html>

Čerpadla. *Star Fish* [online]. [cit. 2018-04-15].

<https://www.jezirka-eshop.cz/cerpadla-jezirkova-kerpadla/kat20.html?seradit=1&filtruj=true&IDvyrobce=4>

Geotextilie. *Jezírka Banat* [online]. [cit. 2018-04-15].

Dostupné z: <https://eshop.jezirkabanat.cz/geotextilie-pod-folie/kategorie/96>

Hladinové sběrače/skimmery. *Doltak* [online]. [cit. 2018-04-08].

Dostupné z: <http://www.doltak.cz/kategorie/zahradni-jezirka/jezirkove-filtrace/hladinove-sberace-skimmery/>

Kačírek frakce 4/8. *Pískovna Dolany* [online]. [cit. 2018-04-19].

Dostupné z: <http://www.piskovnadolany.cz/kamenivo-fracce-48>

Koupací jezírko s pomalým mineralizačním filtrem. *Asociace biobazénů a jezírek* [online]. Brno: Ensis HN, c2013-2018 [cit. 2018-04-5].

Dostupné z: <http://www.jezirka-biobazeny.cz/cs/biobazeny/koupaci-jezirka-a-biobazeny/koupaci-jezirko-nebo-biobazen/typ-iii-koupaci-jezirko-s-pomalym-mineralizacnim-filtrem/>

Kvalita pitné vody. *Ostravské vodárny a kanalizace a.s.* [online]. Ostrava [cit. 2018-04-23].

Dostupné z: <https://www.ovak.cz/index.php?structure=28&lang=1>

Makadam. *Autodoprava Jan Cielecký* [online]. [cit. 2018-04-22].

Dostupné z: <http://cielecky.cz/stavebni-material/makadam>

Objemy betonu do tvárnic. *Presbeton* [online]. [cit. 2018-04-08].

Dostupné z: <http://www.presbeton.cz/uploads/knihovna/pracovni-postupy/kubatury-zdici-2014.pdf>

Ocel betonářská. *Kondor hutní materiály* [online]. [cit. 2018-04-08].

Dostupné z: <https://www.kondor.cz/ocel-bet-hrebinkova-12mm-v-tycich/d-78139/>

PE potrubí. *Topenilevne.cz* [online]. [cit. 2018-04-20].

Dostupné z: <https://www.topenilevne.cz/pe-trubka-voda-32-x-4-4-mm-pe100-ldpe-1m-p5831/> Příruby. *Jezírka Banát* [online]. Hněvotín, c2018 [cit. 2018-04-15].

Dostupné z: <https://eshop.jezirkabanat.cz/pvc-priruba-foliova-110-mm/produkt/1413/757/>

PVC Fólie. *Jezírka Banat* [online]. [cit. 2018-04-15].

Dostupné z: <https://eshop.jezirkabanat.cz/jezirkova-folie-aquaplast-nejpouzivanejsi/kategorie/315>

Skimmery a gule. *Dotlak* [online]. [cit. 2018-04-16].

Dostupné z: <http://www.doltak.cz/kategorie/zahradni-jezirka/jezirkove-filtrace/hladinove-sberace-skimmery/> ; <https://eshop.jezirkabanat.cz/gula---dnova-vpust/kategorie/756>

Stěny z tvarovek. *iMateriály* [online]. [cit. 2018-04-08].

Dostupné z: [https://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/technologie/steny-z-tvarovek-pouzivanych-pro-ztracene-bedneni\\_105782.html](https://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/technologie/steny-z-tvarovek-pouzivanych-pro-ztracene-bedneni_105782.html)

Šoupata. *Jezírka Banat* [online]. [cit. 2018-04-15].

Dostupné z: <https://eshop.jezirkabanat.cz/soupe-pvc-valterra---tazny-uzaver-dn-110-mm/produkt/1398/40/>

Vodné a stočné, *Pražské vodovody a kanalizace* [online]. [cit. 2018-04-08].

Dostupné z: <http://www.pvk.cz/vse-o-vode/cena-vodneho-a-stocneho/>

Vytápění bazénu. *Bydlíme s Filipem* [online]. [cit. 2018-04-23].

Dostupné z: <https://www.bydlimesfilipem.cz/cs/kalkulacky/kalkulacka-bazen>

Ztracené bednění [online]. Praha: *Hornbach*, 2018 [cit. 2018-04-08].

Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/shop/Stavebniny/Hruba-stavba/Zdici-prvky-a-preklady/Ztracene-bedneni/S21821/seznam-zbozi.html>

Žebřík. *Jezírka Banat* [online]. [cit. 2018-04-17].

Dostupné z: <https://eshop.jezirkabanat.cz/bazenovy-zebrik-slf-3-stupnovy-nerez-aisi316-pro-slanou-vodu/produkt/6319/768/>

### **Obrázkové zdroje:**

- Obr. č. 1 Koupací jezírko I. Typu (zdroj: [www.abaj.cz](http://www.abaj.cz))  
<http://www.jezirka-biobazeny.cz/cs/biobazeny/koupaci-jezirka-a-biobazeny/koupaci-jezirko-nebo-biobazen/typ-i-prirodni-koupaci-jezirko/>
- Obr. č. 2 Příklad koupacího jezírka II. typu (zdroj: [www.abaj.cz](http://www.abaj.cz))  
<http://www.jezirka-biobazeny.cz/cs/biobazeny/koupaci-jezirka-a-biobazeny/koupaci-jezirko-nebo-biobazen/typ-ii-koupaci-jezirko-s-odsavanim-hladiny/>
- Obr. č. 3 Příklad řešení koupacího jezírka III. typu
- Obr. č. 4 Koupací jezírko s dřevěným molem (zdroj: [www.graduatelandscapes.co.uk](http://www.graduatelandscapes.co.uk))  
<https://www.graduatelandscapes.co.uk/bmFiles/size2/Surrey-garden-designers-natural-swimming-pool-uk-Hampshire.jpg>
- Obr. č. 5 zabudování guly (zdroj: [eshop.jezirkabanat.cz](http://eshop.jezirkabanat.cz))  
<https://eshop.jezirkabanat.cz/gula---dnova-vpust-110-mm-pro-sani-ze-dna-jezirka/produkt/17/46/>
- Obr. č. 6 Osvětlení jezírka ( zdroj: [www.i.dailymail.co.uk](http://www.i.dailymail.co.uk) )  
- [http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2016/05/08/03/33EA9AD300000578-3579163-image-a-24\\_1462675422938.jpg](http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2016/05/08/03/33EA9AD300000578-3579163-image-a-24_1462675422938.jpg)
- Obr. č. 7 Bagrování vyznačeného tvaru (zdroj: [www.i.dailymail.co.uk](http://www.i.dailymail.co.uk) )  
[http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2016/05/08/03/33EA9ADA00000578-3579163-image-a-26\\_1462675423018.jpg](http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2016/05/08/03/33EA9ADA00000578-3579163-image-a-26_1462675423018.jpg)
- Obr. č. 8 Svařování izolační fólie
- Obr. č. 9 Napouštění jezírka vodou
- Obr. č. 10 Jezírko osazené rostlinami (zdroj: [www.ecobnb.it](http://www.ecobnb.it) )  
<https://sb.ecobnb.net/app/uploads/sites/2/2014/08/Biopiscina-di-Enrico-Parolo-via-Flickr.jpg>
- Obr. č. 11 Betonový bazén nepravidelného tvaru ( zdroj: [www.distinctivepools.net](http://www.distinctivepools.net))  
<http://www.distinctivepools.net/images/natural/image1.jpg>
- Obr. č. 12 Plastový zastřešený bazén ( <http://www.bana.cz> )  
<http://www.bana.cz/bazeny/galerie>
- Obr. č. 13 Bazénové atrakce ( [www.i.pinimg.com](http://www.i.pinimg.com))



<https://i.pinimg.com/564x/24/1c/ef/241cef2cb7ab5234a0a96f3b1295f2bb.jpg>

## 8. PŘÍLOHY

<b>Příklad cenových nákladů na pořízení jezírka se stojatou vodou (typ konstrukce 1)</b>				
	<b>materiál [Kč]</b>	<b>montáž [Kč]</b>	<b>řezijní náklady</b>	<b>Celkem [Kč]</b>
cena projektu	28052			28052
Vytyčení objektu		3000		3000
hloubení a modelace		20582		20582
Umístění guly a potrubí	5144	5000	514,4	10658
Ztracené bednění	74 669	16859	7466,9	98995
Položení podkladní geotextilie	3450	5031,18	345	8826
Položení fólie a její zajištění	27095,3	27855,8	2709,53	57661
Instalace vstupu	5990	1500	599	8089
Položení ochranné textilie	1735,25	3283,17	173,525	5192
Zasypání regenerační zóny	12960	24000	1296	38256
Výsadba rostlin	14700	8284,9	1470	24455
Napuštění jezírka vodou	4369,5		436,95	4806
<b>Celková cena</b>	<b>178165</b>	<b>115396</b>	<b>15011</b>	<b>308572</b>

Tab. č. 21 Odhadové cenové náklady na pořízení jezírka se stojatou vodou

<b>Příklad cenové nákladů na pořízení jezírka s odsáváním hladiny (typ konstrukce 1)</b>				
	<b>materiál [Kč]</b>	<b>montáž [Kč]</b>	<b>řezijní náklady</b>	<b>Celkem [Kč]</b>
cena projektu	29973			29973
Vytyčení objektu		3000		3000
hloubení a modelace		20582		20582
Instalace guly, skimmerů, čerpadel	19879,84	8000	1987,984	29868
Ztracené bednění	74 669	16859	7466,9	98995
Položení podkladní geotextilie	3450	5031,18	345	8826
Položení fólie a její zajištění	27095,3	27855,8	2709,53	57661
Instalace vstupu	5990	1500	599	8089
Položení ochranné textilie	1735,25	3283,17	173,525	5192
Zasypání regenerační zóny	12960	24000	1296	38256
Výsadba rostlin	14700	8284,9	1470	24455
Napuštění jezírka vodou	4369,5		436,95	4806
<b>Celková cena</b>	<b>194822</b>	<b>118396</b>	<b>16485</b>	<b>329703</b>

Tab. č. 22 Odhadové cenové náklady na pořízení jezírka s odsáváním hladiny

<b>I. Příklad cenových nákladů na pořízení biobazénu (typ konstrukce 1)</b>				
	<b>materiál [Kč]</b>	<b>montáž [Kč]</b>	<b>řežijní náklady</b>	<b>Celkem [Kč]</b>
cena projektu	23272			23272
Vytyčení objektu		3000		3000
hloubení a modelace		11893		11893
Instalace guly, skimmerů, čerpadel	80459,84	10000	8045,984	98506
Vytvoření plavací zóny	55 459	12400	5545,9	73405
Položení podkladní geotextilie	3450	1940,598	345	5736
Položení fólie a její zajištění ukotvením	11080,58	15094,44	1108,058	27283
Instalace vstupu	5990	1500	599	8089
Napuštění jezírka vodou	2359,5		235,95	2595
<b>Celková cena</b>	<b>181850</b>	<b>55828</b>	<b>15880</b>	<b>253558</b>

*Tab. č. 23 Odhadové cenové náklady na pořízení biobazénu 1.*

<b>II. Příklad cenových nákladů na pořízení biobazénu (typ konstrukce 2)</b>				
	<b>materiál [Kč]</b>	<b>montáž [Kč]</b>	<b>řežijní náklady</b>	<b>Celkem [Kč]</b>
cena projektu	26361			26361
Vytyčení objektu		3000		3000
hloubení a modelace		12815		12815
Betonování dna a stěn	33421	8896,2	3342,11	45659
Usazení plastového bazénu	83394,5	3000	8339,45	94734
Instalace guly, skimmerů, čerpadel	64371,1	12666,1	6437,11	83474
Instalace vstupu	8482,1		848,21	9330
tepelná izolace	8816,9	2018,1	881,69	11717
Napuštění jezírka vodou	2621,7		262,17	2884
<b>Celková cena</b>	<b>227469</b>	<b>42396</b>	<b>20111</b>	<b>289975</b>

*Tab. č. 24 Odhadové cenové náklady na pořízení biobazénu 2.*

<b>I. Příklad cenových nákladů na pořízení bazénu (typ konstrukce 1)</b>				
	<b>materiál [Kč]</b>	<b>montáž [Kč]</b>	<b>řezijní náklady</b>	<b>Celkem [Kč]</b>
cena projektu	20673			20673
Vytyčení objektu		3000		3000
hloubení a modelace		11893		11893
Instalace guly, skimmerů, čerpadel	56833,2	10000	5683,324	72517
Vytvoření plavací zóny	55459	12400	5545,9	73405
Položení podkladní geotextilie	3450	1940,598	345	5736
Položení fólie a její zajištění ukotvením	11080,58	15094,44	1108	27283
Instalace vstupu	5990	1500	599	8089
Napuštění bazénu vodou	2359,5		436,95	2595
<b>Celková cena</b>	<b>155624</b>	<b>55828</b>	<b>13718</b>	<b>224969</b>

*Tab. č. 25 Odhadové cenové náklady na pořízení bazénu 1.*

<b>II. Příklad cenových nákladů na pořízení bazénu (typ konstrukce 2)</b>				
	<b>materiál [Kč]</b>	<b>montáž [Kč]</b>	<b>řezijní náklady</b>	<b>Celkem [Kč]</b>
cena projektu	23662			23662
Vytyčení objektu		3000		3000
hloubení a modelace		12815,3		12815
Betonování dna a stěn	33421,1	8896,2	3342,1	45659
Usazení plastového bazénu	83394,5	3000	8339,4	94734
Instalace guly, skimmerů, čerpadel	40744,5	11666,1	4074,4	56485
Instalace vstupu	8482,1		848,1	9330
tepelná izolace	8816,9	2018,1	881,69	11717
Napuštění bazénu vodou	2621,7		262,17	2884
Instalace vytápění	9801	1000		10801
Instalace zastřešení	115958,3		11595,8	127554
<b>Celková cena</b>	<b>303240,1</b>	<b>42395,7</b>	<b>29343,9</b>	<b>398642</b>
<b>Celková cena bez vytápění a zastřešení</b>	<b>177481</b>	<b>42396</b>	<b>17748</b>	<b>259988</b>

*Tab. č. 26 Odhadové cenové náklady na pořízení bazénu 2.*

**Nabídková cena bazénu a příslušenství - PLATNOST do 30.4.2018**

Cena po slevě 10%

Plastový bazén 5.8 x 3.4, hloubka 1.5m obdélník se zakulacenými rohy R=600mm - síla materiálu (dno i stěny) kompletně 6mm, výztužná žebra 8mm, výztužné roviny 15mm - materiál PP POLYSTONE od německé firmy Röchling Engineering Plastics - bazén je vyztužen svislým žebrováním ve vzdálenosti max. 500mm od sebe - bazén již obsahuje ocelovou výztuž pro betonáž svislých stěn bazénu - horní hrana zakončena BEZ TRUBKY, vhodné pro dřevěnou podlahu, betonový nebo pískovcový lem - celkový objem bazénu: 27.17 m3	62 029 Kč
Nerezový žebřík - z leštěné nerezové oceli AISI 304 (ČSN 17.240) - nášlapy z nerez. oceli s plastovými podložkami s protiskluznou úpravou - dodávány vč. kotvení se zemnicí svorkou a krytek z nerezové oceli	6 309 Kč
Skimmer ASTRAL 15 litrů se standardním hrdlem - čtvercové odnímatelné víko, katalogové číslo 01462 - obsahuje sítko pro hrubé nečistoty a redukci pro připojení ručního vysavače	1 706 Kč
3ks vtoková tryska plastový bazén - vyrobená z ABS plastu bílé barvy - vybavena systémem MULTIFLOW pro praktické nastavení směru proudění vody	1 112 Kč
Písková filtrace Astral Cantabric TOP 400, čerpadlo PREVA 9m3/h, 230V - Kompletní sestava (filtrační nádoba + čerpadlo + 6ti cestný ovládací ventil) - Nadstandardní tlaková odolnost filtrační nádoby CANTABRIC - Čerpadlo PREVA s velkokapacitním předfiltrem - Motorová ložiska s doživotním mazáním pro dlouhou životnost a tichý chod - Filtrace může být použita i se slanou vodou	14 481 Kč
75kg filtračního písku	583 Kč
UV lampa PHILIPS 40W, 230V - do 35m3 vody - velmi dlouhá životnost UV lampy - ultrafialové záření o vln. délce 253,7 nm s baktericidními účinky - zajištění čisté a průzračné vody - účinná desinfekce a zamezení vzniku plísní a řas	12 422 Kč
Kompletní zapojení, instalace a montáž filtračního okruhu - napojení skimmeru, vtokových trysek - KOMPLETNÍ potřebný PVC materiál pro instalaci výše uvedeného příslušenství - Instalace obsahuje zemnicí kus pro připojení kabelu uzemňujícího bazénovou technologii - zahrnuje mzdové náklady montážních pracovníků - platí do vzdálenosti 3m od hrany bazénu	5 702 Kč
Vysavač, teleskopická tyč, 8m hadice - obsahuje teleskopickou tyč s nastavením 1,8 - 3,6m pro připojení kartáče - kartáč s praktickými štětinami po stranách hlavice, pro vyčištění i těžko přístupných míst - modrá flexibilní hadice o délce 8m	1 678 Kč
Hladinová síťka - síťka modré barvy pro snadný sběr nečistot z bazénu - jednoduchý systém nasazení sítky na teleskopickou tyč pro vysávání	324 Kč
Testovací proužky na vodu - měří Ph, obsah volného chloru a alkalitu vody. - obsahuje 50 měřících proužků	208 Kč
Tepelná izolace pod bazén - extrudovaný polystyren tl. 30mm - zátěžová a tvrzená tepelná izolace s vysokou odolností a extrémní pevností v tlaku - nulová nasákavost = výborné tepelněizolační vlastnosti	2 897 Kč
Tepelná izolace na svislé stěny bazénu - extrudovaný polystyren tl. 30mm - boční stěny obloženy formátovanou izolací, v rádiusech 10cm široké pásy - nulová nasákavost = výborné tepelněizolační vlastnosti	3 661 Kč
Položení izolace pod bazén + obložení bočních stěn bazénu izolací (práce)	1 501 Kč
<b>Součet cenikových cen:</b>	<b>127 347 Kč</b>

## Příloha 1 Cenová nabídka bazénu s příslušenstvím (Bazény Urbánek s.r.o)

**5. Cenová nabídka**

Základní cena pojezdového zastřešení AZURE FLAT - 3 segmenty již obsahuje	85 750 Kč
---	-----------

- ZAMĚŘENÍ a MONTÁŽ po celé ČR a SR
- Nosné hliníkové profily segmentů 50 x 30 mm
- Zasklení čirým jednokomorovým polykarbonátem tl. 6mm s UV stabilizací
- Komfortní obousměrnou pojezdovou dráhu o výšce 14mm v celé délce zastřešení
- Prodloužení obou kolejnic zastřešení do vzdálenosti 3m za bazén
- Jedny libovolné vstupní dveře do zastřešení, dle Vašeho výběru
- Utěsnění prostoru mezi segmenty - černým PVC těsněním

Boční posuvné dveře v nejvyšším segmentu zastřešení včetně zámku	500 Kč
--	--------

Základní ceníková cena zastřešení	86 250 Kč
-----------------------------------	-----------

+ Doprava zastřešení do 252 43 Průhonice	9 000 Kč
--	----------

Veškeré ceny jsou uvedeny položkově a bez DPH.

Přesná sazba DPH bude připočtena na základě osobního jednání a upřesnění ze strany zákazníka.

*Tab. č. 27 Cenová nabídka zastřešení (Bazény Urbánek s.r.o)*