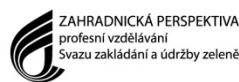


*Zahradnická perspektiva – profesní vzdělávání členů Svazu zakládání a údržby zeleně
Tento projekt je financovaný z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost
a státního rozpočtu ČR*

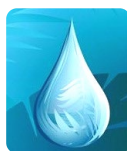


PODPORUJEME
VAŠÍ BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Zahradnická perspektiva
– profesní vzdělávání členů Svazu zakládání a údržby zeleně
Tento projekt je financovaný z prostředků ESF
prostřednictvím Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost
a státního rozpočtu ČR

Učební texty pro vzdělávací program

„Kvalifikovaný stavitel koupacích jezírek“



PLAVECKÁ A KOUPACÍ JEZÍRKA PLÁNOVÁNÍ A VÝSTAVBA

Carsten Schmidt



Učební texty pro vzdělávací program „Kvalifikovaný stavitel koupacích jezírek“

1

PLAVECKÁ A KOUPAČÍ JEZÍRKA – OBECNÉ INFORMACE

Vysvětlení pojmů:

- malá koupací jezírka (podle ÖNORM)
- plavecká a koupací zařízení (podle FLL)
- přírodní koupaliště (především veřejná koupaliště, podle DGfnB)
- biorybník, plavací jezírko, ekobazén, přírodní bazén (částečně propagované jednotlivými realizátory / systémy)

Definice: plavecké a koupací zařízení (FLL 2003 / 2006):

Zařízení, speciálně určené k plavání a koupání, utěsněné vůči podkladu, složené z užitkové a regenerační zóny na úpravu vody s definovanými požadavky na kvalitu vody, přičemž voda je upravována biologicky, fyzikálně a fyzikálně-chemicky.

Definice pojmů (ve smyslu ÖNORM M 6235 z roku 1998):

Malé koupací jezírko je uměle založené jezírko, utěsněné vůči podkladu, případ od případu vybavené technickými prostředky, napájené z vodního zdroje, o ploše nejvýše 10 000 m², z čehož jedna část vodní plochy je určená ke koupání, zatímco druhá část k regeneraci.

Chemická úprava vody ve smyslu bazénů se zde neprovádí.

Udržování čistoty vody je výlučně věcí ekosystémových oběhů mikroorganismů a makroorganismů malého vodního díla, které mohou být podpořeny technickými opatřeními.

Pojmy (FLL 2003):

- plavecká a koupací jezírka
- užitková zóna:
oblast určená ke koupání (plavci, neplavci, zóna pro skoky do vody a zóna pro malé děti)
- regenerační zóna:
slouží k biologické a mechanické úpravě vody
- repoziční rostliny (hydrofyty, helofyty)
- filtr: zařízení k mechanickému oddělení částic
- celkové množství vody: celkový objem vody vodního díla
- užitková voda/voda nádrže: voda v koupací části
- plnicí voda: voda k prvotnímu naplnění a doplňování
- surová voda: voda přiváděná k úpravě (filtraci, regeneraci)
- čistá voda: upravená voda v regeneraci

Vývoj plaveckých a koupacích jezírek:

- profesionální stavby plaveckých jezírek od poloviny 80. let, především v Rakousku
- předtím byly prováděny první experimenty, např. pány Paulem Schwedtkem, Ruhwinkelem, Dipl.-Ing. Wernerem Gamerithem, Rakousko
- Počátkem 90. let vznikají první veřejná zařízení v Rakousku
- 1998 otevření prvních veřejných jezer v Německu (Lipsko Lindenthal, Ußlar)
- dnes cca 50 komunálních koupacích zařízení po celém Německu, spolky jsou ve finanční tísní a venkovní koupaliště jsou přebudována na přírodní koupaliště.
- v soukromých zahradách je běžný bazén stále častěji nahrazován koupacím jezírkem

Myšlenka koupacího jezírka:

- vytvoření možnosti koupání ve vlastní zahradě
- získání výhod zahradního rybníčku (zážitek z přírody, vytvoření ekologické niky, celoroční atraktivita atd.)
- čištění vody biologickými procesy ve vodě / substrátu dna

Směrnice pro dimenzování koupacího jezírka:

(v závislosti na způsobu stavby a systému)

Minimální velikost 100 m²

Hloubka podle možností > 2 m

50 % plochy jako regenerační zóna

Čištění vody v přírodně založených jezírkách:

Vodní dílo je velmi komplexní systém, ve kterém hraje roli souhra četných faktorů, které ovlivňují jakost vody.

Pokoušíme se napodobit přírodní systémy a využít biologické čisticí procesy.

Použití techniky má tyto procesy podpořit. Zařízení bude zatížitelnější, kontrolovatelnější a snadněji udržovatelné.

Faktory čištění vody:

- **volná voda:** zooplankton
- **vodní rostliny:**
 - spotřeba živin, výměna plynů, zastínění, zásobování dna kyslíkem
- **procesy v substrátu dna jezírka / půdním filtru:**
 - mikrobiální aktivita
- **řasy:**
 - fotosyntéza, spotřeba živin
- **vyšší živočichové** (šneci, larvy, pulci atd.)
- **sedimenty, biofilmy atd.**
- **technika:**
 - mechanické čištění, půdní filtr atd.

Způsoby výstavby koupacích jezírek

JEDNOKOMOROVÝ SYSTÉM

VLASTNOSTI:

- jezírko je opticky jedna vodní plocha
- oblasti jsou konstrukčně odděleny pod vodou
- není nutně zapotřebí žádná nucená cirkulace, díky tomu cenová výhoda

VÍCEKOMOROVÝ SYSTÉM

VLASTNOSTI:

- oblasti jsou zcela nebo částečně odděleny, opticky vzniká více vodních ploch
- technicky náročnější, protože je bezpodmínečně nutná cirkulace

KRÁTKÉ VYSVĚTLENÍ KOLOBĚHU ŽIVIN V JEZÍRKU:

ZÁKLADNÍ PRAVIDLO:

Cílem je vytvořit v jezírku prostředí chudé na živiny, protože živiny jsou základem pro tvorbu řas.

Opatření:

- použití substrátů chudých na živiny
- použití praných kameniv
- zabránění zanášení živin zvenčí
- odborná instalace kapilární zábrany

V přírodě panuje biologická rovnováha mezi dodavateli živin (producenty) a spotřebiteli živin (konzumenty).

V přírodním jezírku se to snažíme napodobit.

Zanášení živin:

- listí / pyl
- plnicí/doplňovací voda
- povrchová voda (střecha, svah, dlažba atd.)
- mrtvá biomasa v jezírku
- koupající se osoby
- vodní ptáci
- ryby / krmivo pro ryby

Hlavní živiny v jezírku:

- dusík (N)
- fosfor (P)

Odbourávání dusíku:

- ukládání v zelené hmotě rostlin → odebrání sklizní (posekání rostlin)
- únik denitrifikací v anaerobních mikrozonách ve vrstvě substrátu
- ukládání ve filtračních médiích (např. Zeolith)

HLAVNÍ PROBLÉM: odbourávání fosfátů

- nízká spotřeba fosforu rostlinami
- žádná eliminace většinou filtračních médií

ELIMINACE FOSFÁTŮ PŘEDEVŠÍM UKLÁDÁNÍM V SEDIMENTU NA DNĚ (je nutný odběr odsávání bahna na dně)

Částečně adsorpce ve struktuře substrátu ionty Fe / Ca

Podle způsobu výstavby odbírání P v půdním filtru osázeném rostlinami

ZANÁŠENÍ FOSFORU PLNICÍ VODOU

Pro pitnou vodu již od roku 2003 neexistují žádné mezní hodnoty pro fosfor, protože P není pro lidi nebezpečný.

→ při plnění / doplňování může být do jezírka zavedeno množství P, což je příčinou tvorby řas

Opatření:

Plánování vyvážené koncepce jezírka s vyrovnanou „bilancí živin“:

- spotřeba živin vodními rostlinami (především submerzními)
- odbourávání / ukládání ve filtrech
- minimalizace zanášení
- pečlivé provedení stavby
- technika jako usnadnění péče (např. skimmer)
- péče (sekání rostlin, odstraňování řas, údržba filtrů, vhodné odstraňování sedimentů...)

Následné problémy:

Důsledkem nedostatku živin jsou často chřadnoucí vodní rostliny!

Opatření:

- výběr substrátu
- výběr rostlin
- sladění substrátu – rostlin - plnicí vody

Princip bilance živin ve vodním díle:

$$\text{zanášení} - \text{vynášení} = 0$$

- vyrovnaná bilance znamená kompletní fungování vodního díla
- bilanci lze vytvořit v každém vodním díle, nezávisle na druhu vodního díla a stupni trofie
- pro vytvoření bilance v plaveckých / koupacích jezírkách existují velmi přesné metody výpočtů a hodnoty (Mag. Wesner, univerzita ve Vídni)
- vyrovnané bilance lze dosáhnout jak technikou, tak i biologii

Bilance lze sestavit pro všechny relevantní parametry.

Při výstavbě koupacího jezírka:

1. bilance vody
2. bilance uhlíku / kyslíku
3. bilance fosforu
4. bilance dusíku
5. bilance minerálních látek (K, Mg, Ca,...)

Realizace projektu: Od zadání po stavební techniku

Ke všem uvedeným bodům jsou uvedeny „minimální požadavky“, resp. příkladová řešení. Často jsou myslitelné alternativy, jiné materiály nebo odlišná řešení detailů.

Získání zakázky

- reklama (časopisy, webové stránky, prospekty, veletrhy, atd.)
- osobní propagace
- obchodní kontakty

Poradenství pro zákazníka

Zmapování daných skutečností na místě

- přestavba stávajícího bazénu?
- nová výstavba koupacího jezírka?
- soupis stavu pozemku (zařízení, vegetace, výšky terénu, stav hladiny spodní vody atd.)
- orientace svahu / rovinný terén
- poloha koupacího jezírka v zahradě:
 - centrální oblast – okraj
 - v blízkosti domu - na odlehlém místě

Individuální profil zákazníka:

- požadovaná kvalita vody
- použití techniky (typ I-V)
- způsob používání (plavání, potápění, využívání sauny, hry)
- četnost a doba používání
- velikost užitkové zóny
- pohledový kontakt s terasami nebo obytnými prostory
- možnosti vstupu a výstupu
- infrastruktura, sprchování,...

Informování zákazníka:

- upřímné poradenství (výhody a nevýhody koupacích jezírek a příslušných provedení)
- koupací jezírko - bazén
- vyjasnění „nepříjemných“ témat (vodní řasy, péče...)
- přesvědčení o kvalitě nabízeného systému (reference, řešení detailů...)
- vzorová zařízení (v různých provedeních)
- kontakt na majitele koupacích jezírek
- fotodokumentace (?)
- webová stránka, prospekty,....

Úvahy při plánování:

- velikost a hloubka koupacího jezírka (je zapotřebí stavební povolení?)
- ostatní povolení
- ochrana před pohledy zvenčí (architektonické prostředky, poloha atd.)
- ochrana před větrem
- Kam s vykopanou zeminou?
- dosažitelnost staveniště
- situace na staveništi (půda, voda, sklon...)
- požadované příslušenství (lávky, žebříky, můstky, sprchy...)
- původ a kvalita plnicí vody
- způsob osázení rostlinami
- časový a finanční rámec/limit
- povinnost zajištění dopravy před, během a po fázi výstavby
- možnost nebo požadavek provádění prací svépomocí
- péče (svépomocí, podnikatel?)
- koncepce péče podle nároků zákazníka, přizpůsobení koncepce atd.

Výběr vhodného způsobu stavby a kategorie koupacího jezírka

- prohlídka existujících zařízení
- ukázka variant pomocí fotografií

společné vypracování celkové koncepce

- zohlednění a respektování přání a představ zákazníka

Plánování zařízení s vytvořením nabídky

- v krátkém čase
- zohlednění všech detailů z předběžných rozhovorů
- realistický výpočet množství a hmoty

KRITÉRIA PRO STANOVIŠTĚ

- oslunění (ideálně 4-6 hodin denně)
- poloha svahu (příp. drenáže, navážka/výkop)
- porost stromů (listí, zanášení živin)
- stav spodní vody
- půdní poměry (příp. ochranné vrstvy, opěrné zdi atd.)
- dosažitelnost

ZADÁNÍ ZAKÁZKY

- písemné potvrzení, příp. získání informací o likviditě zákazníka (→ bankovní informace, ručení, platba předem atd.)
- stanovení termínu realizace
- začátek vnitropodnikového plánování postupu prací

Informace pro zákazníka

Zjištění podmínek na místě

- Přestavba stávajícího bazénu?
- Vybudování nového koupacího jezírka?
- Prověření podmínek na pozemku (zařízení, vegetace, výšky terénu, hladina podzemní vody atd.)
- Svah / rovný terén
- Poloha koupacího jezírka v zahradě:
 - uprostřed – na okraji
 - poblíž domu - opodál

Individuální profil zákazníka:

- Požadovaná kvalita vody
- Použití techniky (typ I-V)
- Způsob užívání (plavání, potápění, saunování, hry)
- Četnost a délka využívání
- Velikost využívaného prostoru
- Vizuální kontakt s terasami nebo obytnými prostory
- Možnosti vstupu a výstupu
- Infrastruktura, sprchy ...

Informace pro zákazníka:

- Poctivé rady (výhody a nevýhody koupacích jezírek a jejich současných variant)
- Koupací jezírko - bazén
- Objasnění „nepříjemných“ témat (řasy, péče ...)
- Přesvědčení o kvalitě nabízeného systému (reference, podrobná řešení ...)
- Vzorové objekty (s různým vybavením)
- Kontakt na majitele koupacích jezírek
- Fotografie (?)
- Homepage, prospekty ...

Plánovací úvahy:

- Velikost a hloubka koupacího jezírka (je nutné stavební povolení?)
- Ostatní povolení
- Ochrana před zvědavými pohledy (architektonické prostředky, poloha atd.)
- Ochrana před větrem
- Kam s výkopkem?
- Dosažitelnost staveniště
- Situace na staveništi (zemina, voda, sklon...)
- Požadované příslušenství (lávky, žebříky, můstky, sprchy...)
- Původ a kvalita vody pro jezírko
- Druh rostlin
- Časový a finanční rámeček / limit
- Povinné zajištění dopravy před, v průběhu a po ukončení stavební fáze
- Je možná nebo žádoucí součinnost vlastníka při výstavbě
- Péče (vlastní, firma?)

- Návrh péče přizpůsobený požadavkům zákazníka, koncepci atd.

Výběr vhodného způsobu výstavby a vhodné kategorie koupacího jezírka

- Návštěva již vybudovaných jezírek
- Představení variant na fotografiích

Společné vypracování celkového návrhu

- Uvážit a respektovat přání a představy zákazníka

Návrh zařízení se zpracováním nabídky

- Brzy
- Zahrnout všechny detaily z předchozích jednání
- Realistický výpočet množství a hmot

KRITERIA UMÍSTĚNÍ

- Sluneční svit (ideální 4-6 hod./den)
- Poloha ve svahu (event. drenáž, násypy/snesení zeminy)
- Stromy (listí, vnos živin)
- Hladina podzemní vody
- Půdní podmínky (event. ochranné vrstvy, opěrné zdi apod.)
- Dosažitelnost

ZADÁNÍ OBJEDNÁVKY

- Písemné potvrzení, event. získání informací o likviditě zákazníka (→ bankovní informace, záruky, platba předem apod.)
- Stanovit termín realizace
- Zahájení vnitropodnikové realizace projektu

Stavební technika

Zařízení staveniště

- Stroje / přístroje
- Materiál
- El.energie, voda, sanitární zařízení
- Zabezpečení staveniště (stavební oplocení apod.)
- Skladovací možnosti

Nivelace

- Přenést projekt na pozemek
- Vytyčit jámu pro jezírko, stanovit osy
- Přesná nivelace výšek (min. s nivelačním přístrojem))

Vybagrování

- Stanovit účelný postup (výkopek?)

- Orientační hodnota pro sklon svahů v místech, kde má být na svah uložen rostlinný substrát: cca 1:3
- Neustále kontrolovat výšky, sklony a svahování
- Jemné srovnání jámy pro jezírko
- → odborně provedené vybagrování může ušetřit značné množství peněz a námahy

Odborné normy: (výťah)

- DIN 18300 Zemní stavby
- DIN 1054 (Soudržnost, konzistence půdy)
- DIN 4022-1 (Zkoušky pro stanovení soudržnosti)
- DIN 4124 (2002-10): Stavební jámy a rýhy
- Svahy
- Pažení
- Šířky pracovních prostor
- DIN 4124 (2002-10): Stavební jámy a rýhy
 - rýhy do 1,25m bez pažení
 - do 1,75m, má-li prostor nad výškou 1,25 m sklon 45°, je také rozhodující:
 - doba, po jakou bude stavební jáma, rýha atd. otevřená
 - pojíždění v okolí (stavební stroje atd.)
 - konzistence půdy (podle DIN 1054)
- V případě pochybností:
 - pažení (DIN 4124)
 - doklad o stabilitě (znalec)

Kapilární uzávěra

Stavební opatření pro oddělení zeminy mimo jezírko (suché) od vody v jezírku.

CÍL:

- Ochrana před ztrátami vody „efekt knotu“
- Brání vnosu povrchové vody
- Omezuje splachování organických substancí → živin do jezírka → důvod tvorby řas

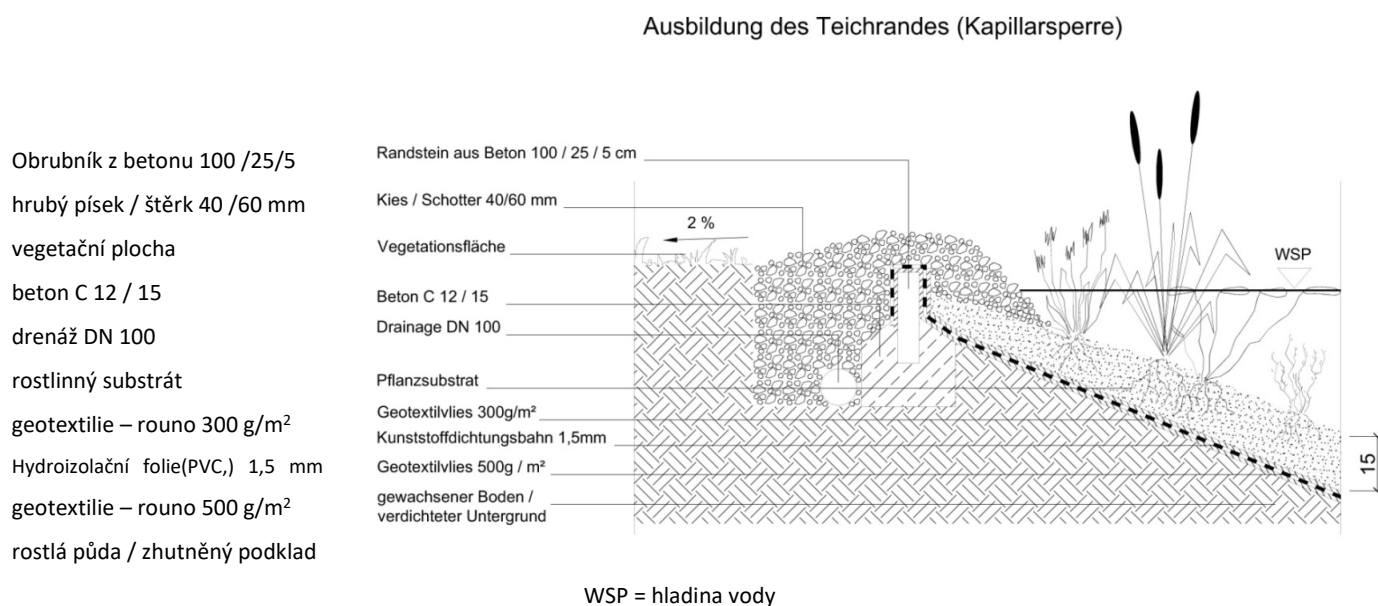
Požadavky na kapilární uzávěru:

- shoda s výškou
- trvale stabilní
- tvarující
- min. o 5 cm vyšší než plánovaná max. hladina vody (nárazy vln)

Možnosti provedení:

- betonový obrubník 100-20-8 (apod.)
- zemní hráz
- umístění fólie
- polyetylenové pásy

Obrázek 1 - Provedení okraje jezírka (kapilární uzávěra)



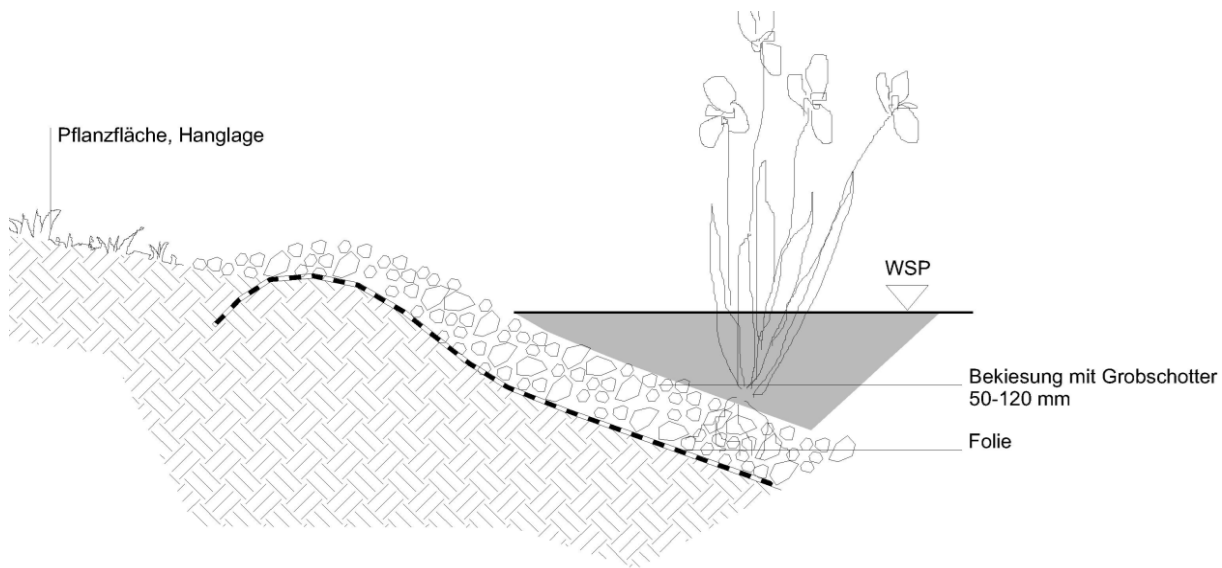
Zvláštní provedení okrajů:

- jako nádrž
- připojení na zeď
- připojení na krytiny (dlažba, desky apod.)
- dřevo

Provedení okrajů – škody a vady:

- Důsledkem je většinou ztráta vody
- Za určitých okolností vnos povrchové vody & živin & negativní vliv na kvalitu vody / růst řas
- Poškození vzniklé:
 - užíváním (např. sešlápnutí, shození)
 - chybou při výstavbě (jemné částice půdy sají vodu)
 - sedání zeminy (např. přes zimu)

Obrázek 2 - Špatně provedený okraj



plocha s rostlinami, svažitost do jezírka

WSP = hladina vody
 zásyp hrubým štěrkem 50-120 mm
 fólie

Obrázek 3: Napojení terasy – okraje jezírka

řada dlaždic nalepená na
 koruně zdi
 2 % (podle obkladu)
 dlažba z dlaždic

ukončovací profil stěny

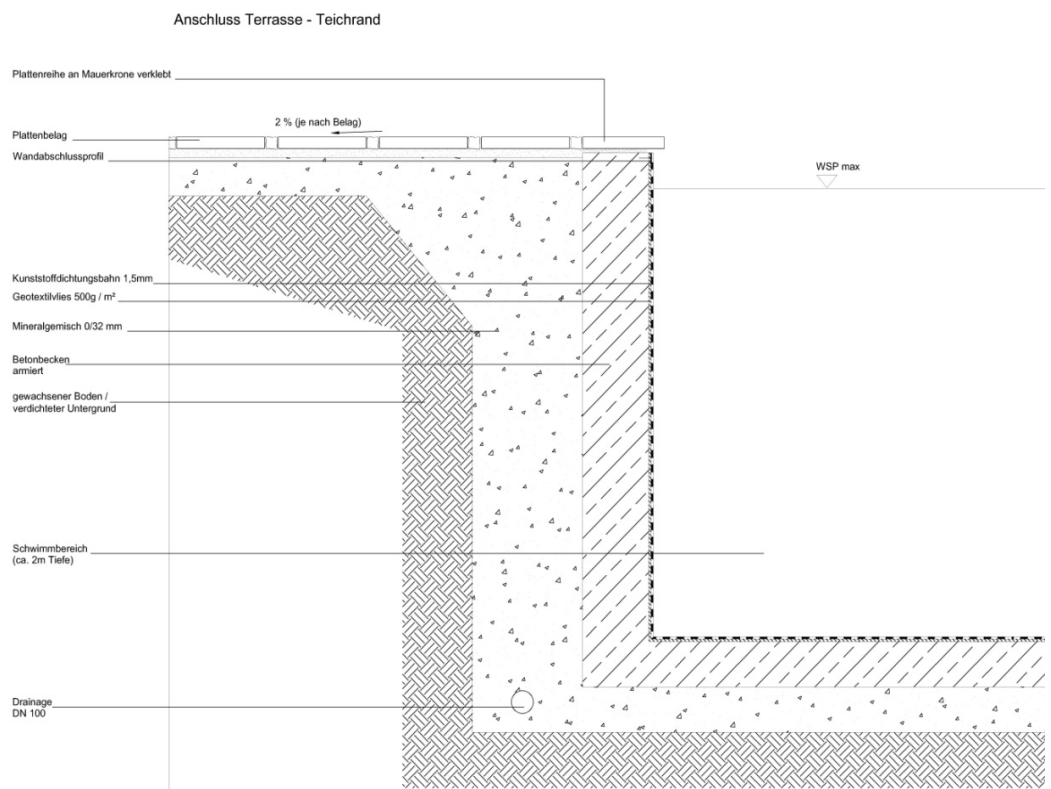
Hydroizolační folie (PVC,
 1,5 mm
 geotextilie – rouno 500 g/m²

minerální směs 0/32 mm
 betonová nádrž armovaná

rostlá půda /
 zhutněný podklad

plavecká část
 (hloubka cca 2 m)

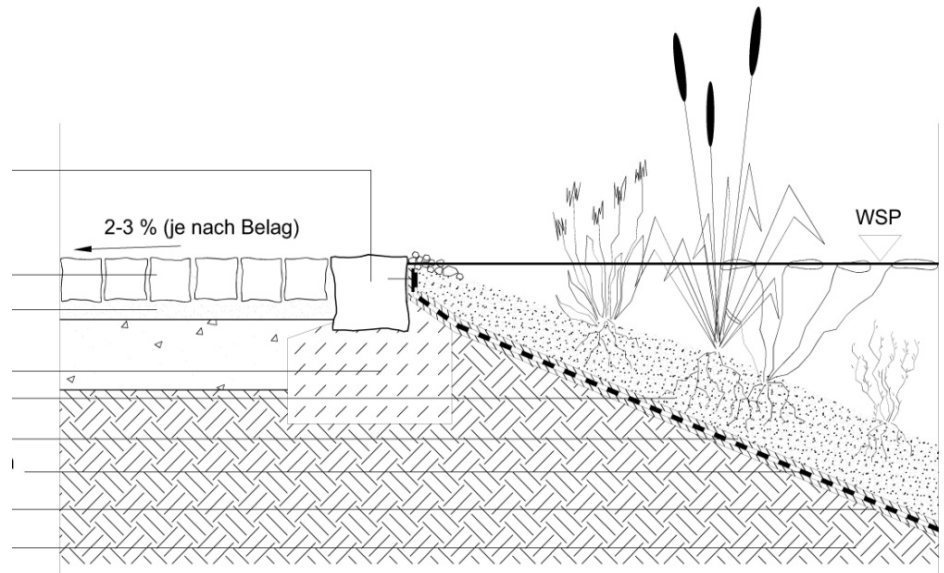
drenáž
 DN 100



Obrázek 4 – Napojení dlažba – jezírko

obruba (např. přírodní kámen – velké
dlaždice) 2-3 % (podle obkladu)

dlažba z dlaždic
vyrovnávací vrstva 3-5 cm
(drobné kamenivo/malta)
beton C 12/15
rostlinný substrát
geotextilie – rouno 300 g/m²
Hydroizolační folie (PVC,) 1,5 mm
geotextilie – rouno 500 g/m²
rostlá půda / zhutněný podklad



Oddělení koupací a regenerační zóny

Oddělení zajistí, aby plavci nevstupovali do upravené zóny a aby se zabránilo přenášení substrátu do koupací části. Kromě toho tak lze omezit / kontrolovat prorůstání rostlin do koupací zóny.

Požadavky na oddělení:

- trvale stabilní
- je nutné mít na paměti, aby nedošlo k poranění koupajících
- vhodnost materiálu (např. vzájemné působení přírodního kamene a vody)
- ev. pochozí možnost při provádění péče
- ev. možnost odpočinku pro koupající

Možnosti oddělení:

- pytle do jezírek
- dřevěné trámy
- kvádry z přírodního kamene / valouny
- zděná betonová nádrž
- prvky z ušlechtilé oceli / plastu
- prefabrikované tvárnice L
- zemní hráz

Zdi z betonových tvárnic

- armovaná základová deska nebo základové pásy jako základ
- předem musí být naplánovány všechny prostupy
- dno jezírka s mírným spádem k odtoku ve dně

- bednicí bloky s armovacím železem, event. zapojit statika
- pokládat před těsnění
- organických tvarů lze dosáhnout jen s vynaložením velkého úsilí
- relativně vysoká hmotnost
- je nutný pečlivý zásyp a zhutnění – hrubý písek/šterk
- je nutná náročná hydroizolace (izolace nádrže s příslušnými připojovacími prvky)
- betonové stěny nad hydroizolací ovlivňují kvalitu vody
- betonové prefabrikáty tvaru L: těžké, špatná manipulace, ale relativně výhodné, statický výpočet

Betonářské práce, návrh velikosti nádrží / základových desek a tloušťky stěn je nutné vždy konzultovat se statikem. V úvahu je třeba brát místní rámcové podmínky.

Plavecké jezírko – použití prefabrikovaných tvárnic L - Oddělení nádrží pod fólií

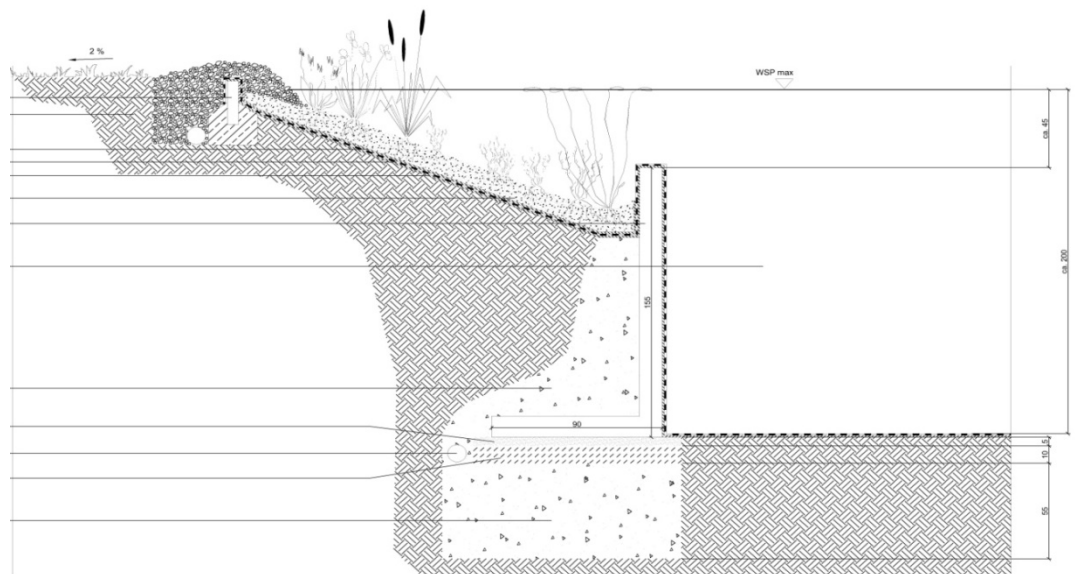
provedení okrajů (kapilární uzávěra + drenáž)

rostlá půda /
zhutněný podklad
geotextilie 300 g/m²
Hydroizolační folie 1,5 mm
geotextilie – rovno 500
g/m²
rostlinný substrát
prefabrikované tvárnice L

plavecká část
(hloubka cca 2 m)

materiál vhodný pro drenáž
(např. minerální směs 0/32)
vrstva malty
drenáž DN 100
hubený beton

nezámrzný materiál jako
základová vrstva (např.
minerální směs 0/32 mm)



Obrázek 6 – Plavecké jezírko - provedení s betonovou nádrží - Oddělení nádrží pod fólií

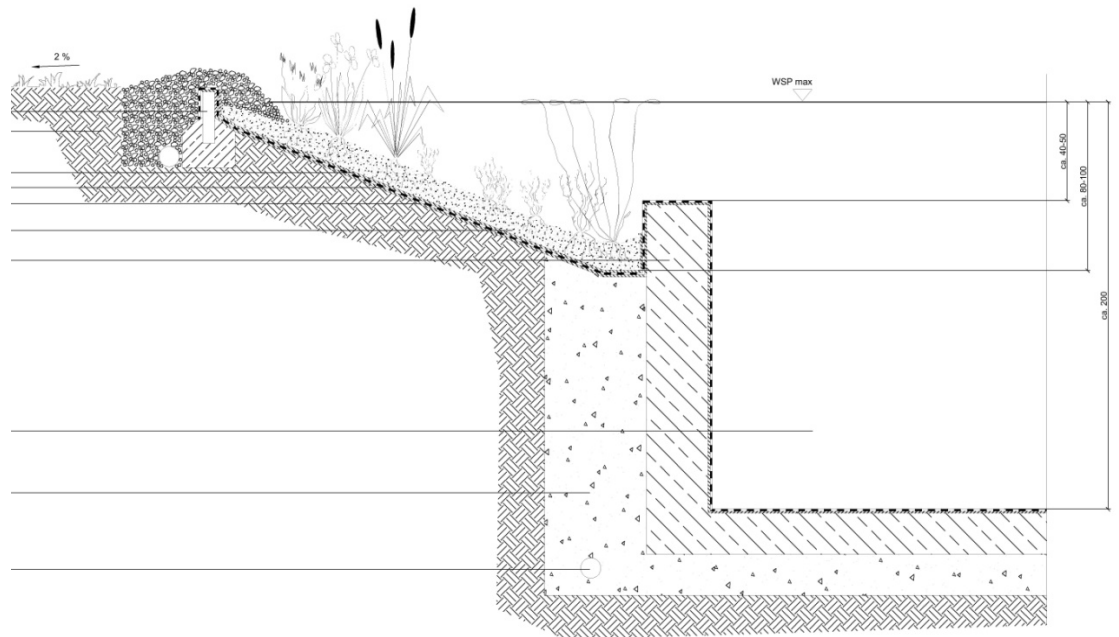
provedení okrajů (kapilární uzávěra + drenáž)

rostlá půda /
zhutněný podklad
geotextilie – rouno 300
g/m²
Hydroizolační folie 1,5 mm
geotextilie – rouno 500
g/m²
rostlinný substrát
betonová nádrž
armovaná

plavecká část
(hloubka cca 2 m)

materiál vhodný pro
drenáž jako zásyp
(např. minerální směs
0/32 mm)

Drenáž DN 100



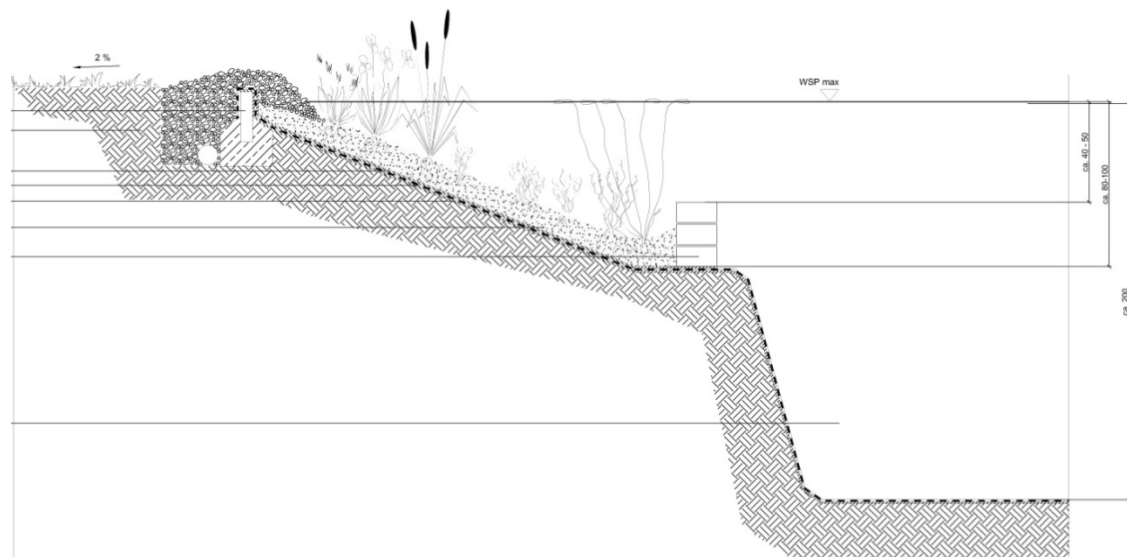
**Obrázek 7 – Plavecké jezírko zemní
Oddělení na fólii (např. pytle do jezírek, přírodní kámen)**

provedení okrajů (kapilární uzávěra + drenáž)

rostlá půda /zhutněný
podklad
geotextilie – 300 g/m²
Hydroizolační folie 1,5 mm
geotextilie –500 g/m²
rostlinný substrát

oddělení plavecké /
regenerační části

plavecká část
(hloubka cca 2 m)



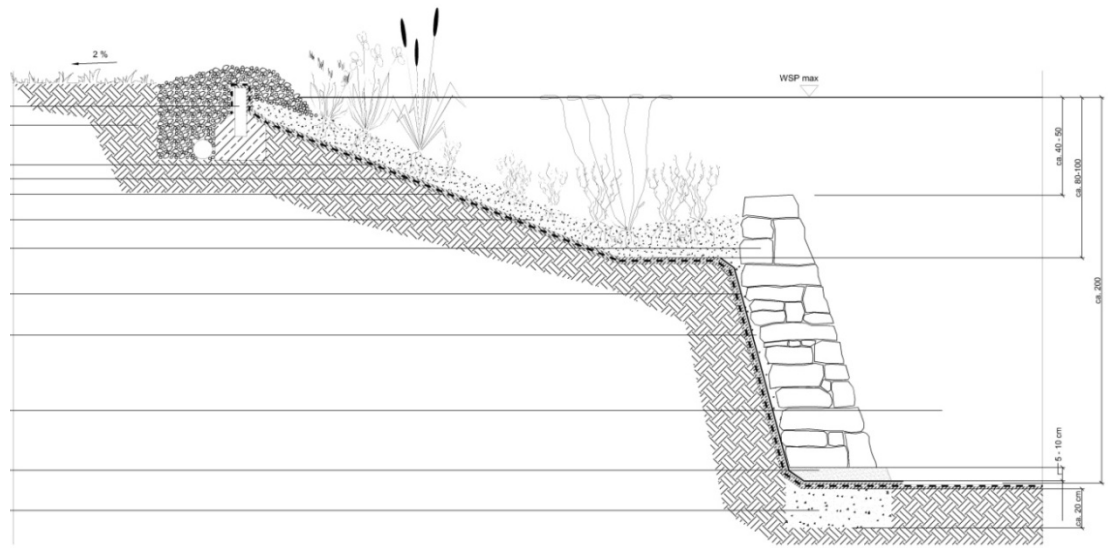
Obrázek 8 - Plavecké jezírko zemní se zdí stavěnou nasucho

Zahradnická perspektiva – profesní vzdělávání členů Svazu zakládání a údržby zeleně

Tento projekt je financovaný z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost a státního rozpočtu ČR

provedení okrajů
(kapilární uzávěra +
drenáž)
rostlá půda / zhutněný
podklad

geotextilie –300 g/m²
Hydroizolační folie 1,5 mm
geotextilie –500 g/m²
rostlinný substrát
zeď z přírodních kamenů
nasucho
ochranná vrstva
(stavební ochranná rohož)
zásyp praným
štěrkopískem
(4-8 mm, 8-16 mm)
plavecká část
(hloubka cca 2 m)
maltové lože
(trasová malta 0-9 mm)
únosný podklad
(např. minerální směs)
podle půdy event. betonový
základ



Drenáž dna nádrže

Tlaková voda, která se může hromadit pod těsnicími pásy / nádrží může poškodit těsnění.

V takových případech se doporučuje provedení drenáže dna nádrže:

- Během bagrování se – i přes suché počasí – hromadí ve stavební jámě voda
- Jedná se o vzestupný svah
- Sousedé / stavebník informují o problémech s vodou při stavbě domu
- Pedologický posudek upozorňuje na zvodnělé vrstvy

Plošně uložená drenážní vrstva v užitkové / hluboké části jezírka zachytí vodu z vrstev, která se bude odvádět potrubím do externí odlehčovací šachty. Tam může beztlakově stoupat nebo bude odváděna čerpadlem s plovákovým spínačem.

Obrázek 9 - Drenáž dna nádrže s odlehčovací šachtou

provedení okrajů (kapilární uzávěra + drenáž)

rostlá půda / zhutněný podklad

geotext. 300

Hydroizolační

folie 1,5 mm

geotextilie 500

substrát

oddělení

plavecká /

regenerační část

plavecká část

geotextilie –1200

g/m²

materiál vhodný

pro drenáž

(např. láva 8/16)

kanalizační

trubka DN 100

plovák k odtoku

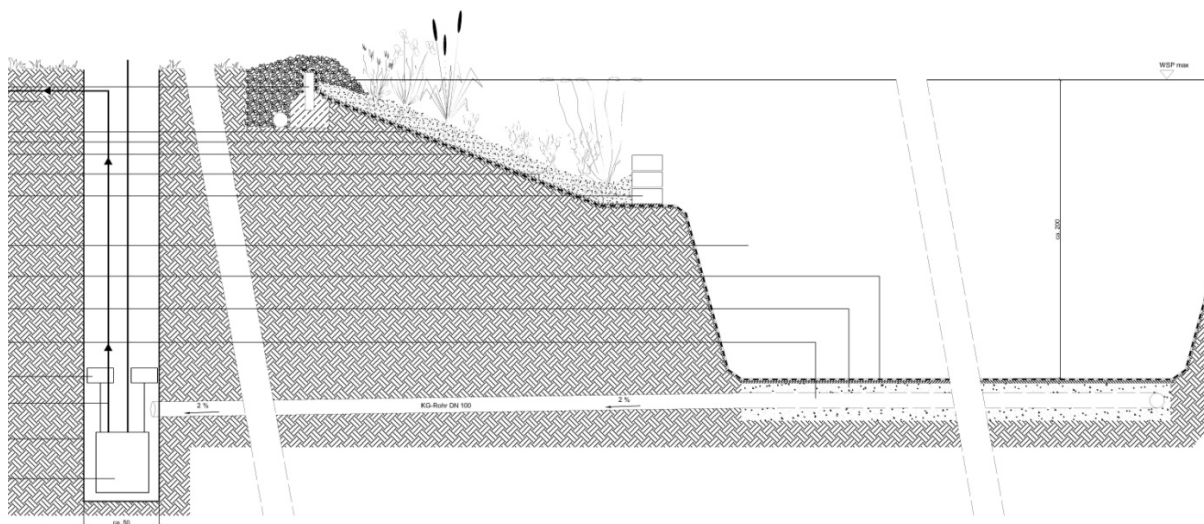
odlehčovací

šachta

kanalizační

trubka DN 100

čerpadlo



Vybavení jezírka

- uložení substrátu / hrubého písku / štěrku
- uložení okrasných kamenů, valounů, skalních útvarů
- vytvoření filtračních zón
- vytvoření zón s rostlinami

Zejména je nutné dbát na:

- pečlivé provedení prací (sesuvy, ochrana těsnicích pásů...)
- umístění ochranných vrstev na hydroizolaci
- výběr substrátů pro zóny s rostlinami, filtr apod. podle kladených požadavků (plocha filtru, nároky rostlin...)
- hrubý písek, štěrk, kamenná drť - praný materiál
- vzájemné účinky kamene / substrátu a vody (rozbor materiálů)

Technika pro jezírko

Cíle použití techniky:

- minimalizace nároků na péči
- vytvoření „atrakcí“ (vodopád, kámen s pramenem, masážní trysky atd.)
- optimalizace čištění → zvýšení možného zatížení systému (podobně jako ve veřejných objektech)

Na použití techniky v koupacích jezírcích existují velmi různé názory. Často se diskutuje o tom, kolik techniky jezírko „snese“, aby bylo možné ještě hovořit o jezírku a nikoli o bazénu.

Výběr možné techniky:

- čerpadla
- odsávání povrchu (skimmer, žlaby, přepadové jezy atd.)
- nucené proudění filtračními zónami
- externí půdní filtr (pod. PKA)
- provzdušování
- osvětlení

Odsávání povrchu:

Cílem je odstranění nečistot (listí, pyl z květů, zbytky opalovacích olejů) z vodní hladiny.

Je třeba přitom zabránit potopení těchto substancí, protože při jejich rozkladu se uvolňují živiny.

- Zajistí čistou vodní hladinu
- Kruhový skimmer - vestavný skimmer
- Tolerance výšky vody (cca 6-15cm)
- Možnost připojení těsnicích pásů
- Možnost připojení odsávací soupravy
- Orientační hodnota: 100 m² vodní plochy = 1 velký kruhový skimmer
- Na 100 m² vodní plochy cca 1 m žlabu
- Orientační hodnota: cca 5% obvodu nádrže jako žlab, u plaveckých jezírek typu IV-V více
- Záměrná cirkulace vody
- Uvědomit si směr větru

Atrakce: Potůček

Častým přáním zákazníka bývají potůčky, protože ty téměř neodmyslitelně k jezírku patří. Jsou s nimi ovšem spojeny různé problémy:

Provedení: Představy zákazníka a stavitele jezírka / projektanta se často rozcházejí. Vytvořit přirozený potůček není vždy jednoduché, protože příroda nabízí nejrůznější vzory, avšak ty často nelze uměle realizovat.

Vnos živin: I v prostoru potůčku je nutná kapilární uzávěra, protože jinak by se přes okraje mohly dostat živiny, které by pak zatížily i jezírko.

Ztráty vody: stříkající voda nebo vytékající voda v místě kaskád / přepadů.
Množství vody a kapacita čerpadel.

Obrázek 10 - Potok – podélný řez

přirodní kameny / dlaždice
položené do malty

maltové lože (vodotěsná malta)

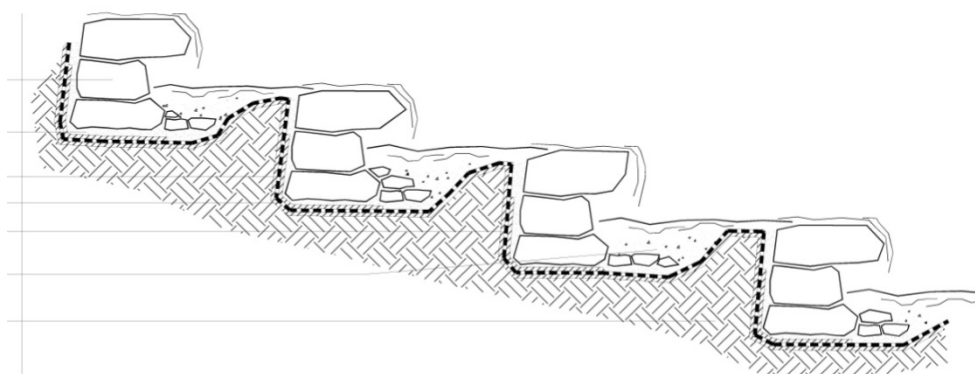
geotextilie – rouno 300 g/m²

Hydroizolační folie 1,5 mm

geotextilie – rouno 500 g/m²

praný štěrk a malé oblázky

rostlá půda /zhuťněný podklad



Obrázek 11 – Potok – příčný řez

sousední zarostlá plocha

kapilární uzávěra s drenáží

(horní hrana +/- 0 cm)

přepadová deska položená
do malty

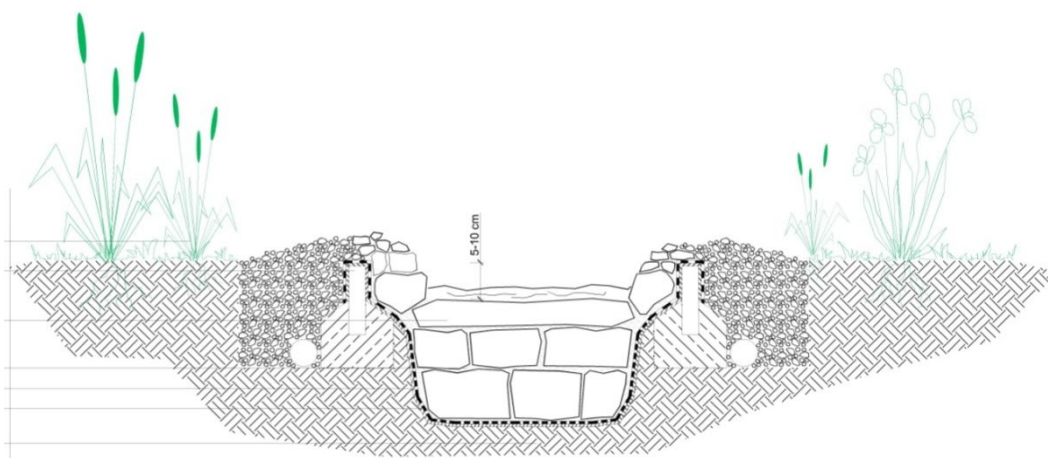
(cca -5 cm až -10 cm)

maltové lože

geotextilie – rouno 500 g/m²

Hydroizolační folie 1,5 mm

rostlá půda /zhuťněný
podklad

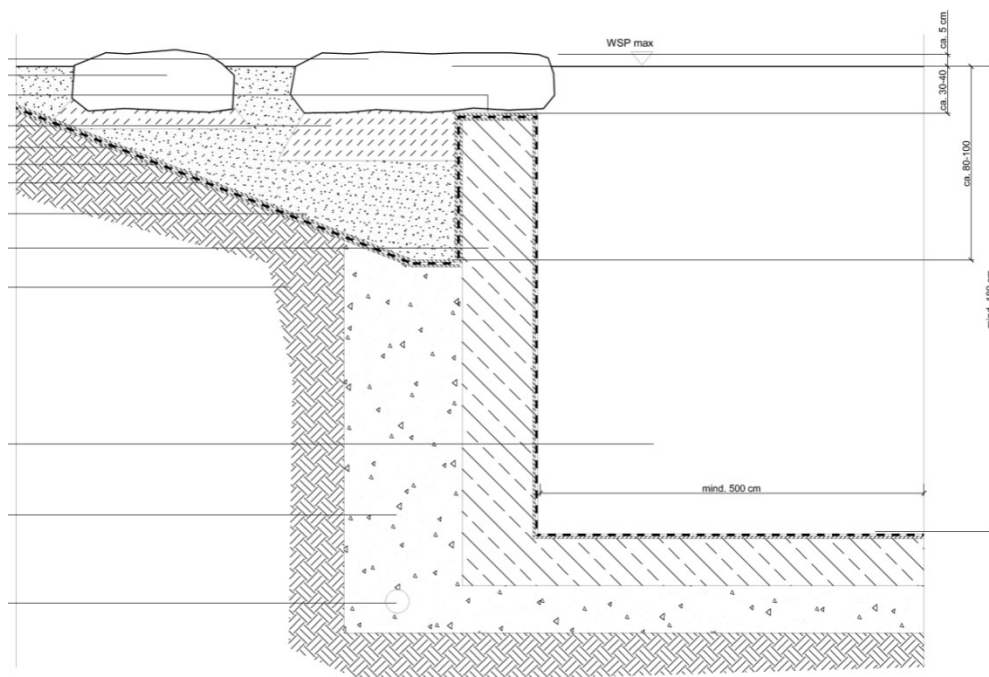


Atrakce: nášlapné kameny / skokanské kameny

Obrázek 12 - Plavecké jezírko - provedení s betonovou nádrží se skokanským kamenem

skokanský kámen
nášlapný kámen
vyravnávací vrstva - malta
betonové lože C20/25
geotextilie 300 g/m²
Hydroizolační folie 1,5 mm
geotextilie 500 g/m²
substrát, (např. 2-8 mm)
betonová nádrž armovaná
rostlá půda / zhutněný podklad

plavecká část
(hloubka cca 2 m)
materiál vhodný pro drenáž
jako základ / zásyp pro
betonovou nádrž
(např. minerální směs 0/32
mm)
drenáž
DN 100



Vstup do koupací části:

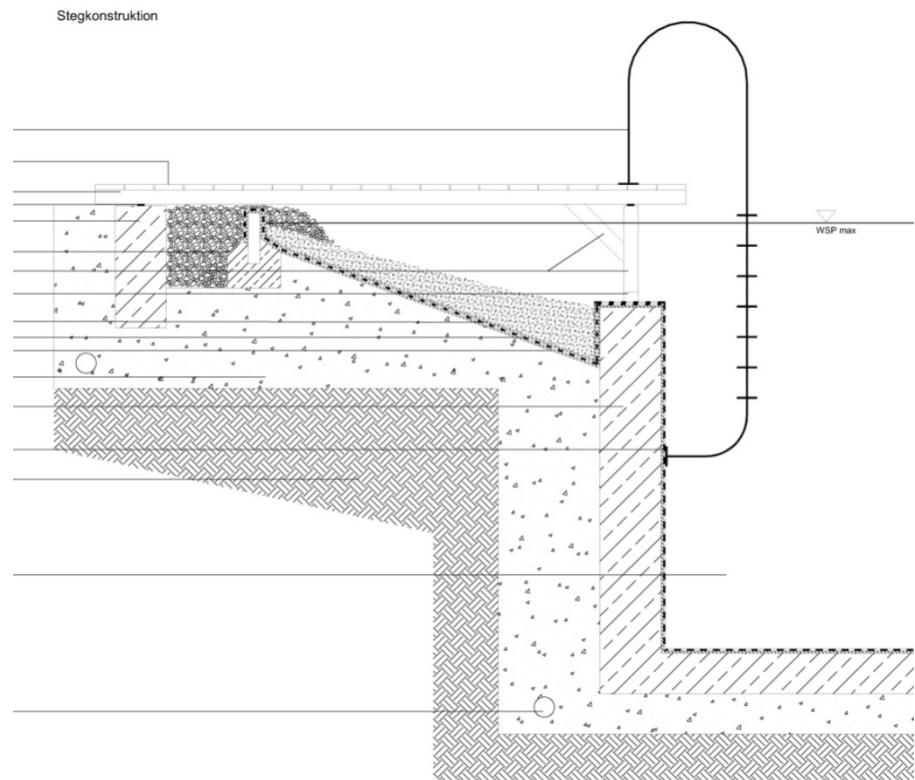
- Četné varianty
 - schody
 - žebřík (dřevo, ušlechtilá ocel)
 - lávka
 - pláž
 - rampa...
- Uvědomit si možnost úrazů (neklouzavý materiál, špičaté rohy, hrany...)
- Respektovat požadavky uživatele (vhodné pro děti, seniory ...)
- Životnost (rezavění, stabilita)
- Dosažitelnost (poloha vzhledem k domu, umístění v zahradě, přístupové cesty ...)
- Podle přání zákazníka / typu zařízení lze uvažovat o více vstupech

Obrázek 13 – Konstrukce lávky

vstupní žebřík V4A
obkladová prkna (např. 145 x 25 cm)
konstrukční dřevo (např. sloupky 9 x 9 cm)
rozpěra
základový pás (nezámrný, šířka podle lávky)
provedení okraje s kapilární uzávěrou
podpěry lávky
rozdávěcí příčný trám
(s příslušnou ochrannou vrstvou pro těsnění)
geotextilie – rouno 300 g/m²
Hydroizolační folie 1,5 mm
geotextilie – rouno 500 g/m²
minerální směs 0/32 mm
betonová nádrž armovaná
doras na stěnu nádrže
rostlá půda /zhuťný podklad

plavecká část (hloubka cca 2 m)

drenáž DN 100



Pláž z hrubého písku:

Pláže z hrubého písku jsou velmi oblíbené jak ve veřejném, tak i soukromém sektoru.

Právě při velké četnosti užívání představuje hlavní problém přenos materiálu – přenášení zrn. V posledních letech se v tomto směru prováděly různé pokusy a porovnání (především v rámci diplomových prací).

MOŽNÁ OPATŘENÍ:

- plochý sklon (orientační hodnota cca 1:10)
- vhodný materiál (např. kulaté zrno 8-16 mm, prané)
- velká tloušťka vrstvy, event. při vrstvení směrem nahoru stále jemnější materiál
- zajištění proti posuvu příčně ke směru chůze
- opěry na konci
- plastové rohože / tkanina (podobně jako u veřejných koupališť)

Infrastruktura – okolí koupacího jezírka

- respektovat požadavky zadavatele
- okolí přizpůsobit složení uživatelů (děti, dospělí, hosté na „party“, senioři, postižení ..)
- respektovat podmínky na daném místě a zpracovat celkovou koncepci (materiály, tvar, styl - ARANŽMÁ)
- sprcha (sprchy)
- vstup / vstupy (bezpečnost, madlo, nebezpečí uklouznutí...)
- přístupové cesty k jezírku / ke vstupu
- plocha pro ležení
- možnosti posezení / pobytu u jezírka / v blízkosti jezírka
- plochy pro hraní
- ochrana proti pohledu zvenčí
- ochrana proti větru

Použití dřeva při budování jezírek

Výhody:

- přirozený materiál
- hodí se k vodě
- mnohostranné využití

Nevýhody:

- trvanlivost
- ochrana životního prostředí (tropické dřevo, sibiřský modřín)
- nebezpečí úrazu

Pokyny pro zpracování / opracování:

- důležitý je správný druh dřeva (modřín, tropické dřevo...)
- vhodné přístroje a know-how
- žádná chemická ochrana dřeva
- konstrukční ochrana dřeva
- spojování šrouby z ušlechtilé oceli, vždy předvrtané otvory, šrouby zapuštěné
- základy (na / pod těsněním, ochranné vrstvy)
- předem zjistit vlhkost dřeva (ideální je asi 20 %), příliš vlhké dřevo (> 25%) se většinou silně smršťuje)
- vzdálenost mezi dřevěnými konstrukcemi v závislosti na tloušťce obkladových prken a druhu dřeva

Bangkirai

- nejedná se o spolehlivou kvalitu (různé druhy Shorea ssp), proto třída trvanlivosti 2-4
- nemá pečeť FSC
- kyseliny tříslivé „krvácejí“ a důsledkem je možné znečištění fasád a částí stavby (tento „problém“ vzniká téměř u všech tropických druhů tvrdého dřeva – tzv. „červená dřeva“)

Třída trvanlivosti	Definice podle DIN / EN 350-2	Životnost v mírných klimatických podmínkách	Životnost v tropických podmínkách	Druhy dřeva (výběr)
1	velmi trvanlivé	více než 25 let	více než 15 let	Bilinga, Doussie, Kambala, Teak (Barma), Robinie, Cumaru, Ipe, Massaranduba
2	trvanlivé	15 - 25 let	10 – 15 let	Bongossi, Kambala, Sipo, Bangkirai (podle druhu) , Meranti (podle druhu), Teak (Plantagen), Western Red Cedar, evropský dub, Robinie. Massaranduba
3	mírně trvanlivé	10 – 15 let	5 – 10 let	Sapeli, Sipo, Bangkirai (podle druhu) , Meranti (podle druhu), Teak (Plantagen), am. + evropský ořešák, evrop. Douglasie, evropská borovice. modřín
4	málo trvanlivé	5 – 10 let	2 – 5 let	Bangkirai (podle druhu) , Meranti (podle druhu), Hemlock, smrk, jedle
5	netrvanlivé	méně než 5 let	méně než 2 roky	Meranti (podle druhu), javor, evropská bříza, buk, olše, jasan

Použití přírodního kamene

V závislosti na

- druhu používání
 - dekorační kámen
 - skokanský kámen
 - hrubý písek / štěrk
 - nášlapná vrstva / vstup
 - zdivo
 - filtrační materiál / filtrační přísada

- druhu kamene a jeho vlastnostech
 - v závislosti na tvrdosti / hustotě a stáří kamene („mladé vápno“ (100-150 mil. let) reaguje s vodou (např. jurské období), „staré vápno“ (350-400 mil. let) nereaguje (např. karbon, Eifel)
 - podle vzniku kamene
 - vulkanické horniny (např. čedič, žula, láva)
 - usazené horniny (např. pískovec, droba)
 - metamorfované horniny (např. rula)

Vlastnosti horniny mají vliv na:

- vzájemné působení kamene a vody (především při použití jemného zrna, např. jako substrát, filtrační materiál atd.).
- odolnost vůči mrazu (především v střídavě vlhkých zónách)

Kriteria, která mohou ovlivnit výběr kamenů:

- architektonický záměr / optika / barva / použitelné „formáty“
- regionální dostupnost / náklady na dopravu
- náklady
- opracovatelnost
- nebezpečí úrazu (např. nášlapné vrstvy, přepážky, schody)
- vzájemná reakce s vodou (K jakým účinkům dochází? Jsou žádoucí?) Vzájemné účinky nastávají, jestliže se jedná o „měkký“ kámen (porézni, s malou hustotou, s lehkým odíráním jemných částic) a tento účinek je tím intenzivnější, čím větší je povrch kamene – u jemnozrnného materiálu je tedy výraznější než např. u valounů.

Beton v koupacím jezírku

Použití např. v souvislosti s:

- vybudováním nádrže
- zakládáním
- budováním lávek, schodů a vestaveb
- stabilizací (kapilární uzávěra, oddělení apod.)
- zhotovení nášlapných vrstev, krytin z přírodního kamene, zdiva atd.

Kromě „běžných problémů“ s betonem (trhliny, nedostatečná stabilita v důsledku špatné kvality betonu nebo nesprávného zpracování) dochází v kontaktu s vodou zejména k optickým závadám – vápennému výkvětu.

Horní vrstva („obětní“) betonu reaguje s vodou, vápno se rozpouští, sráží se a usazuje na povrchu (fólie, kameny apod.).

Opatření:

- řádné zpracování (udržovat vlhkost, zakrývat, vyhladit...)
- velmi kvalitní beton (min. C 20/25)
- ošetření povrchu betonu impregnační (minerální) nebo epoxidovou pryskyřicí

Epoxidová pryskyřice:

- Pozor na obsažené látky (epoxidová pryskyřice musí být vhodná pro použití ve vodárenství).
- Betonový povrch se natře / zatmelí epoxidovou pryskyřicí, takže nedochází k žádnému / téměř žádnému kontaktu mezi betonem a vodou.
- Vyšší náklady na materiál.
- Není spolehlivé u všech betonových ploch (pouze na hladkých, snadno dosažitelných plochách)

Plnění vodou:

- Provéřit původ vody a provést rozbor
- Za určitých okolností problémy s vodou z potoka, z vodovodní sítě atd. z důvodu vysokého obsahu živin
- Zásah do přirozených vodotečí (např. potok) podléhá povinnému povolení a je nutné se informovat u příslušné instituce (např. odbor pro vodní hospodářství).

Požadavky na vodu pro jezírko:

(podle FLL, 2003)

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| • hodnota pH | 6,0-9,0 |
| • kyselinová kapacita | > 2 mmol/l |
| • celkový fosfor | < 0,01 mg/l P _{celk} |
| • vodivost | < 1000 μS/cm (při 20 °C) |
| • dusičnany | < 50 mg/l |
| • amoniak | < 0,5 mg/l |
| • železo | < 0,2 mg/l |
| • mangan | < 0,05 mg/l |
| • tvrdost | > 1mmol/l |

Zvláštní význam je při rozboru vody pro naplnění jezírka přikládán fosforečnanům. Rozlišuje se celková hodnota fosforečnanů a hodnota rozpuštěných fosforečnanů. Jakmile jsou ve vodě obsaženy organické součásti (voda v rybníce, studni, potoce atd.), obsahuje organická hmota i vázané fosforečnany, takže nelze zjistit hodnotu rozpuštěných fosforečnanů.

Pro pravidelný rozbor vody / dokumentaci koupacího jezírka je proto nezbytná hodnota celkového fosforu.

TUTO SKUTEČNOST JE NUTNÉ SDĚLIT LABORATOŘI! I autorizované laboratoře stanovují pouze rozpuštěné fosforečnany, avšak to nepomůže v případě řešení problému.

PO DOKONČENÍ:

- Oznámit dokončení a ihned požádat o přejímku
- Přejímky / dílčí přejímky dokumentovat stručným písemným protokolem (podpisy)

- Poučení zadavatele (údržba, péče, zvláštnosti...)
- Předání dokumentace o poučení / ostatní dokumentace

Rozbory vody:

- Voda pro naplnění jezírka
- Pravidelně po zahájení provozu (orientačně: 3x ročně)
- Za určitých okolností nabídnout v rámci péče po dokončení nebo započítat u nových jezírek
- Kontrola systému koupacího jezírka
- Dokumentace v souvislosti s vodami
- Možnost včasného zásahu při problémech
- Nezbytné při výskytu problémů s kvalitou vody, růstem řas, zákalem, kolísáním kvality
- Nechat stanovit celkovou hodnotu fosforečnanů, NE rozpuštěné fosforečnany!

Požadavky na vodu pro jezírko:

(podle FLL, 2003)

- hodnota pH 6,0-9,0
- kyselinová kapacita > 2 mmol/l
- celkový fosfor < 0,01 mg/l P_{celk}
- vodivost < 1000 μS/cm (při 20 °C)
- dusičnany < 50 mg/l
- amoniak < 0,5 mg/l
- železo < 0,2 mg/l
- mangan < 0,05 mg/l
- tvrdost > 1mmol/l

Orientační hodnoty pro vodu v koupacím jezírku:

- hodnota pH 6,5-8,5
- kyselinová kapacita > 2 - 4 mmol/l
- celkový fosfor < 0,01 mg/l P_{celk}
- vodivost 200-400 μS/cm (při 20 °C)
- dusičnany 0-5 mg/l
- železo 0,1 mg/l
- karbonátová tvrdost 5-10 °dH
- kyslík 80-120% nasycení

Uvedené hodnoty jsou orientační. Odchytky nemusí nutně způsobit problémy.

Literatura / informace (výběr):

- Magazin "Der Schwimmteich"
- „Schwimmteichbau – Handbuch für Planung, Technik und Betrieb“ (Baumhauer / Schmidt, Patzer 2008)
„Stavba plaveckých jezírek – příručka pro projektování, techniku a provoz“ (Baumhauer / Schmidt, Patzer 2008)
- „Schwimmteiche“ (C. u. U. Schwarzer, Ulmer 2008)
- "Freude am eigenen Schwimmteich" (Weixler / Schmidt, Agrimedia, 2007)
"Radost z vlastního plaveckého jezírka" (Weixler / Schmidt, Agrimedia, 2007)
- "Garten- und Schwimmteiche" (Weixler/Hauer, Stocker-Verlag)
- "Schwimm- und Badeteichanlagen" (Mahabadi/Rohlfing, Ulmer-Verlag)

FLL-Regelwerke (Öffentliche Schwimmteiche, Private Schwimmteiche, Pflanzenkläranlagen, Abdichtung) *Pravidla FLL (Veřejné plavecké rybníky, Soukromé plavecké rybníky, Vegetační čistírny odp.vod, Hydroizolace)*

- Schwimmteich – kein Problem (Jaksch, 2007)
- *Plavecké jezírko – žádný problém (Jaksch, 2007)*
- Hydrobotanik I u. II (Gessner, 1954)
- *Internetová fóra*
- *Svazy (DGfNB, IGB, VÖS, BGL...)*

Uvedené detailní výkresy a řezy jsou vzorové. Vždy je třeba je přizpůsobit konkrétním podmínkám a provedení je nutné konzultovat s odborníky (statik, pedolog atd.).

Rozmnožování podkladů ani jejich částí není povoleno.

V případě jakýchkoli dotazů, přání a podnětů jsme vám kdykoli ochotně k dispozici.

Teich&Garten
Carsten Schmidt
Bucherfelder Weg 1a
53560 Vettelschoß
Tel.: 02645-972078
Fax: 02645-972087
E-mail: info@teichundgarten.de
www.teichundgarten.de

Zahradnická perspektiva – profesní vzdělávání členů Svazu zakládání a údržby zeleně
*Tento projekt je financovaný z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost
a státního rozpočtu ČR*