

D 1.1.a – TECHNICKÁ ZPRÁVA ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Akce: **ZAHRADA ZŠ MILÍN; SO 02_ Vodní biotop**

Místo stavby: parc. .č. 335/16 k.ú. Milín 540757

Investor: Obec Milín
11. května 27, 262 31 Milín

Zodpovědný projektant: Ing. Petr Lomnický

Vypracoval: Ing. Jan Jekl

Stupeň: DSP

Datum: 01/2019



Umístění stavby

Stavba zahradního jezírka se nachází na parcele č. st.335/16, kú: Mílín. Stavba je umístěna na mírně svažitém pozemku, který je ve vlastnictví investora. Veškeré požadované odstupové vzdálenosti od sousedních pozemků jsou dodrženy.

Účel stavby

Stavba zahradního jezírka, bude plnit celoročně funkci estetického zahradního a výukového prvku (nejedná se o koupaliště pro veřejnost nebo jiné komerční využití).

Stavba jezírka není vodohospodářské dílo, voda je separována od podzemních vod hydroizolační vrstvou z folie určené pro daný účel.

Bilance ploch, objemů

Plocha celková stavby	180 m ²
Plocha jezírka	168 m ²
Plocha hluboká bez kačírku	42m ²
Plocha mělká (litorální) s kačírkem	126 m ²
Objem vody jezírka	cca 100 m ³

Zásobování vodou

Jezírko bude při realizaci průběžně napuštěno vodou dovezené cisternou nebo z vlastní studny na pozemku investora. Před započítáním napouštění je nutno provést čerpací zkoušku studny a vyhodnotit případný průtok odběru tak aby nedošlo k zásadnímu ovlivnění spodních vod a vytěžení okolních zdrojů vody.

Trvale může být dotováno srážkovými vodami (dešťovými svody) a v suchých obdobích s možností dotace z vodovodu nebo cisterny.

Jezírko může sloužit zároveň jako zásobník vody pro požární účely.

Požadavky na zařízení staveniště

Stávající stav na pozemku vyhovuje potřebám pro provedení stavby. Při odjezdu techniky ze stavby musí dodavatel dbát na její očištění před vjezdem na veřejné komunikace. Dodavatel musí provádět každodenní úklid staveniště.

Zásobování staveniště a odvoz odpadu bude zajištěno veřejnou obousměrnou komunikací.

Podmínky a nároky na provádění

Staveniště je oploceno. Tím bude zamezeno možnosti zranění a ohrožení zdraví nepovolané veřejnosti.

Vytěžená ornice a zemina bude deponována na staveništi pro zásypy, násypy a konečné terénní úpravy.

Při výstavbě budou respektovány všechny hygienické předpisy, zejména ochrana před hlukem, vibracemi a otřesy a ochrana před prachem. Stavba bude citlivě realizována tak, aby negativně neovlivnila prostředí okolních objektů. Stavební práce budou probíhat od 7 do 18 hod., přičemž nesmí být překročena nejvyšší přípustná ekvivaletní hladina akustického tlaku $A = 50 \text{ dB} + \text{přípustná korekce } 10 \text{ dB}$, tzn. 60 dB 2 m před fasádou okolních obytných a ostatních chráněných budov (nařízení vlády č.88/2004 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací).

V průběhu realizace stavby se předpokládá vznik následujících druhů odpadů: zemina, kameny, papírové obaly, dřevo, zbytky řeziva, zbytky suti, úlomky betonu, odpad železa a oceli, igelitové obaly. Veškeré odpady budou náležitě zlikvidovány ve smyslu ustanovení zák.č..185/2001 Sb., o odpadech, vyhl.č.381/2001 Sb., vyhl.č. 383/2001Sb. a předpisů souvisejících, odvozem na legální skládky a úložiště.

Řešení ochrany přírody a krajiny

Samotná stavba zvyšuje kvalitu životního prostředí v dané lokalitě. Při přípravě staveniště je nutné počítat s ochranou dotčených stromů a vegetačních ploch. Ochranná opatření budou provedena ve smyslu ČSN DIN 18 920-Sadovnictví a krajinářství, ochrana stromů, porostů a ploch pro vegetaci při stavebních činnostech. Charakter stavby při vlastní realizaci, ani při běžném provozu, neohrozí zdraví osob ani životní prostředí. Na stavbu je dostatečný příjezd a prostor pro manipulaci těžkou technikou.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při stavební činnosti budou respektována nařízení o provádění stavebních prací v příslušných ochranných pásmech.

Stavební a montážní práce musí být prováděny v souladu s ustanovením předpisů o bezpečnosti práce, jmenovitě nařízením vlády č. 591/2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a zákonem č. 309/2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zařízení staveniště musí splňovat požadavky nařízení vlády č. 178/2001 Sb. a zákona č. 65/1965 Sb., Zákoník práce, v úplném znění.

Mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek: zřícení stavby nebo její části, větší stupeň nepřípustného přetvoření, poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce. Výkopy budou vysvahovány pod úhlem vnitřního tření zeminy, tak aby bylo zamezeno jejich sesunutí.

Požární bezpečnost

Stavba svým charakterem nevyžaduje PBŘ.

Postup výstavby

1. Příprava území, vytyčení stavby, stržení a uložení ornice
2. Hrubé výkopy jezírka, šachet, základů
3. Provedení rozvodů el. energie a cirkulačních hadic vedených pod folií
4. Dočištění a finální dotvarování výkopů a náspů, rozprostření podsypové vrstvy
5. Kontrolní nivelace před pokládkou hydroizolační folie
6. Pokládka hydroizolačního souvrství (geotextilie, EPDM folie, geotextilie)
7. Vytvoření prostupů ve folii, osazení šachet a potrubí
8. Osazení výdřevy hluboké zóny + její zatížení kamenem
9. Násyp kačírku do litorální zóny, umístění trámů a lomového kamene
10. Zčištění a napojení okrajů jezírka k terénu, tvorba suchých zídek
11. Tvorba vodopádu

12. Osazení čerpadel, filtrace a příslušenství
13. Napouštění vodou
14. Zkoušky provozuschopnosti systému
15. Osázení vegetace do litorální zón
16. Sadové úpravy, dokončovací a dočišťovací práce
17. Likvidace odpadu, úklid staveniště

Plán kontrolních prohlídek stavby

KP1 – po dokončení provedení hydroizolace a prostupů

KPZ – po dokončení stavby

Předpokládaný termín výstavby

Viz celková nadřazená stavba

Technický popis staveniště a stavby jezírka

Stavba jezírka je v zásadě zemní stavbou hloubenou do terénu.

V okolí stavby je dostatečný prostor pro uskladnění materiálu a přesun hmot nebo zařízení. Pozemek je/bude oplocený a je zabráněno vstupu nepovolaných osob na staveniště.

Navrhovaný nepravidelný tvar jezírka je přibližně elipsovité se zátokami, s vnějším rozměrem v nejdelších místech cca 22,3m x 13,3m. Orientace podélné osy směřuje na severovýchod.

U jezírka jako celku se jedná o soběstačný biotop se schopností trvale udržitelné rovnováhy čisté vody vhodné pro koupání bez použití chemických prostředků. Jezírko se dle rozdělení hloubky skládá v koupací – hluboké části a čistící – mělké (litorální) části. K tomu dále náleží biologická mechanická filtrace s příslušenstvím.

Na základě vytvoření vyváženého systému čištění vody v biotopu je potřeba vhodný poměr ploch čistící zóny a hluboké zóny. Pro vysokou účinnost samočištění biotopu a tím soběstačnost přírodě blízkého stavu, s minimálním provozním nákladem, je čistící zóna v poměru ke hluboké přibližně 70 : 30 % což je pro jezírko celkové plochy přes 100m² optimální poměr. Celkovou podporu rovnováhy biotopu tvoří vodopád a, který zajišťuje prokysličením vody s podporou instalované UV lampy. Další součástí stavby bude čerpadlová šachta s čerpadlem zajišťujícím oběh vody skrze biologickou filtraci. Dále pak skimmer který je napojený na mechanickou filtraci. Výkon čerpadel je navržen 12 000 l/hod (skimmer a čerpadlová šachta) a 18 000 l/hod (vodopád) aby byl zajištěn dostatečný průtok při převýšení s ohledem na délku potrubí tvořícím též ztráty na hodnotě průtoku. Pro větší průtok (mimo filtraci) je možné osadit čerpadla s průtokem cca do 20 000 l/hod.

Nejdůležitějším faktorem je však pravidelná údržba, především od sedimentů, které podporují vznik řas a vyživují je. V praxi to znamená zejména mechanické čištění dna za pomoci vodního vysavače a využívání guly v kombinaci s šoupětem v čerpadlové šachtě.

Stavba jezírka není vodohospodářské dílo, voda je separována od podzemních vod hydroizolační vrstvou.

Technické provedení

U stavby jezírka jako celku se jedná se o soběstačný biotop vhodný pro sezonní koupání, kde je provedena litorální zóna a mechanicko-biologická filtrace s funkcí zajištění podmínek pro přirozenou čistící schopnost vlivem bakterií přítomných

v těchto místech. Podporu formou prokysličení této části biotopu tvoří kořenový systém vhodných vlhkomilných rostlin v litorální zóně vysázených. Plocha mělké – litorální zóny bude vysypána praným kamenivem - kačírkem fr. 8/16 v mocnosti cca 20-40cm, jež utvoří nosič pro masu těchto bakterií. Vrstva kameniva je zadržena výdřevou z dřevěných (dubových) fošen, které vymezují hlubokou – koupací zónu. Mocnost kačírku na okraji litorální zóny v místě dubových fošen bude dána výškou trámů a bude zarovnána s jejich horním okrajem. Na druhém okraji litorální zóny kačírek plynule přejde v terén. Fošny (nebo trámy) budou dubové, tesařsky spojených přeplátováním a pomocí vrutů 6x90. Výdřeva bude podél okraje hluboké zóny, nebude kotvena, pouze přitížena v místě každého spoje lomovým kamenem. Její stabilita pod vodní hladinou bude zajištěna, mimo bočního tlaku kameniva, přitížením – kamennými bloky v dostatečném počtu tak, aby vztlaková síla výdřevu nezvedla k hladině. Hloubka litorální zóny (od hladiny k hydroizolační folii) v nejhlubším místě (v místě u hluboké části), je 0,5m od uvažované hladiny, která je označena jako $\pm 0,000$ Hloubka vodního sloupce v tomto místě nad výdřevou je pak cca 300mm.

Výkopové práce:

Výkopové práce budou provedeny strojně. Ornice tl. 30cm bude sejmuta a deponována na ploše pozemku. Ostatní výkopek bude použit pro svahové úpravy stavby dle výkresů půdorysu a řezů. Začišťovací práce výkopu budou provedeny ručně.

Litorální zóna bude ve styku s okolním terénem při hranici stavby zakončena žlábkem, v kterém bude provedeno ukončení folie a napojení na okolní terén. Detail žlábků je součástí výkresové části.

Kraj výkopu bude vysvahován pod úhlem vnitřního tření zeminy tak aby nemohlo dojít k závalu. Je třeba dbát na návaznost prací tak aby výkop nebyl delší dobu exponován a tím degradován vlivem povětrnostních podmínek.

Vodorovné konstrukce:

Vodorovná konstrukce dna bude tvořena hydroizolačním souvrstvím na pískovém podsypu tl. 50mm. Hydroizolační folie bude provedena vždy s podloženou geotextílií objemové hmotnosti min. 300g/m². Nepropustná vrstva je navržena z jezírkové folie EPDM např. Firestone Pondgard, tl. 1,02mm. viz skladba ve výkresu řezu.

U litorální zóny se navrch provede opět vrstva geotextílie. Na geotextilii je umístěn násyp z praného kačírku fr. 8-16. Kačírek lze kombinovat i s frakcemi 4-8 a 16-32 a v různých barvách dle dohody při provádění. Hrubší frakce je možné uložit do spodní části násypu, jemný blíže k břehu kde bude tvořit pláž, příjemnější pro lidský dotyk.

Kačírek je vysypán několik desítek centimetrů vně vodní plochy, kde tvoří ochranu před znečištěním a zároveň pláž a ukrytí zakončení folie v zemním žlábků.

Svislé konstrukce

Svislé konstrukce nejsou ve stavbě definovány.

Objekty stavby jezírka:

Jezírko jako vlastní stavba je z polohopisného hlediska rozděleno na několik objektů:

- 1/ Hluboká - koupací část
- 2/ Mělká - litorální část, biotop
- 3/ Systém filtrace vody
- 4/ Vodopád

1/ Hluboká – koupací část jezírka

je prostor pro koupání lemovaný dřevěnou (dubovou) výdřevou tvořící klenbu zatíženou kameny bránící sesunutí kačírku, tvořícího litorální – vegetační zónu. Hluboká zóna bude mít vrchní vrstvu jen z hydroizolační folie (bez geotextilie), viz výkresy řezů. Hloubka koupací části 2,2m od uvažované úrovně hladiny. Dno bude rovné, guly budou umístěné v boku těsně nade dnem. Stěny budou vysvahovány pod úhlem vnitřního tření zeminy, nejvíce však budou mít sklon 1,7 : 1, cca 60°.

V hluboké zóně s hloubkou 2,2m je navrhována sadba ryb:

1. Jeseter hvězdnatý velikost (*Acipenser stellatus*) – 5 ks
2. Jeseter malý (*Acipenser ruthenus*) - 5ks
3. Veslonos americký (*Polyodon spathula*) – 5 ks
4. Sumeček americký (*Ictalurus nebulosus*) – 5 ks

Druhy lze případně zaměnit po dohodě s investorem stavby.

Ryby je v aktivním období nutno dokrmovat dle obecných pokynů pro daný druh !!

2/ Mělká - litorální část, biotop

Přírodě blízké provedení vodní plochy je založené na procesu čištění vodní masy bakteriemi zásobovaných kyslíkem z kořenů mokřadní vegetace umístěných v mělké zóně biotopu.

Pro vysokou účinnost samočištění biotopu a tím soběstačnost přírodě blízkého systému, s minimálním provozním nákladem, je čistící zóna k celkové ploše minimálně 70 na 30% (při ploše přes 100m²).

Plocha mělké – litorální zóny je vysypána praným kačírkem fr. 8/16 v tl. 200-400mm. Zóna je osázena vodními a mokřadními rostlinami tvořícími vodní biotop v počtu cca 5-6 rostlin na m².

Rostliny jsou většinou světlomilné, tzn., že při zastínění stromy se doporučuje prořezání, prosvětlení. Tyto rostliny se stanou barevnou součástí zahrady. Je nutno dbát na správné umístění dané rostliny v závislosti na výšce vodního sloupce, tak aby rostlina byla správně umístěna do hloubky nebo více na mělčinu, viz výkres osázení.

Soupis vhodných možných rostlin pro různé hloubkové úrovně:

Rostliny pro bahenní a vlhkou (pobřežní) zónu

1. Blatouch bahenní (*Caltha palustris*) +20/-10
2. Ďáblík bahenní (*Calla palustris*) +10/-10

3. Chrástice rákosovitá (*Phalaroides arundinacea*)
4. Jirnice modrá (*Polemonium caeruleum*)
5. Kosatec sibiřský (*Iris sibirica*)
6. Kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*) +30/-10
7. Ostřice (*Carex* sp.)
8. Pomněnka bahenní (*Myosotis palustris*)
9. Puškvorec obecný (*Acorus calamus*) +10/-20
10. Sítina rozkladitá (*Juncus effusus*)
11. Skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*)
12. Tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*)
13. Vachta trojlístá (*Menyanthes trifolia*) +20/-20
14. Vrbina penízková (*Lysimachia nummularia*)
15. Vrbina tečkovaná /*Lysimachia punctata*/
16. Zběhovec plazivý /*Ajuga reptans*/

Rostliny pro zónu mělké vody

17. Kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*) +15/-30
18. Orobinec širolistý (*Typha latifolia*) +10/-20
19. Průstka bahenní (*Hippuris vulgaris*) -10/-30
20. Pryskyřník velký (*Ranunculus lingua*) -10/-40
21. Šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*) -10/-40
22. Vrbina kytkokvětá (*Lysimachia thyrsiflora*) +10/-20
23. Zblochan vodní (*Glyceria maxima*) 0 /-30
24. Žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*) 0/-30

Rostliny pro zónu leknínů

25. Leknín bílý (*Nymphaea alba*)
26. Stulík žlutý (*Nuphar lutea*)
27. Řezan pilolistý (*Stratiotes aloides*)
28. Rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*)

3/ Systém filtrace vody

Systém filtrace je navrhovaná součást jezírka, jehož funkce je udržovat přiměřenou kvalitu vody bez zápachu s viditelností ke dnu. Filtraci je nutno pravidelně udržovat dle instrukcí výrobce, pomocí systému propírání a proplachu, který má navrhovaná filtrace zabudovaný.

Skládá se z několika součástí:

a) Biologická jezírková tlaková filtrace s vestavěným systémem propírání. Minimální velikost. 24", objem min. 100l s náplní plastovým nosičem pro přítomnost bakterií. Po instalaci a napuštění filtrace je nutno provést bakteriální násadu do filtrace i jezírka.

Součástí oběhu je instalace UV lampy s výkonem min 110W pro likvidaci jednobuněčné řasy.

Voda do filtrace bude odebírána za dna pomocí jezírkové guly, která bude vyúsťovat v čerpadlové šachtě 0,5x0,5x1 z polypropylenu. Potrubí z guly bude

provedeno typu KGEM DN 100 s lepenými spoji ve spádu min 1% směrem do jezírka aby nedocházelo k zavzdušňování potrubí. V čerpadlové šachtě bude umístěno jezírkové čerpadlo s průtokem $12\text{m}^3/\text{h}$ a vodu přečerpávat do filtrace. Za filtraci bude dále umístěna UV lampa min. 110W. Voda bude dále gravitačně vytékat zpět do jezírka. Kal z filtrace bude vypouštěn do podzemního vsakovacího objektu, na kterém bude filtrace umístěna. Jedná se o plochu $2 \times 3\text{m}$ hl, min 0,3m provedenou z kameniva a lomového kamene. Nutno instalovat zásuvky 230V s krytím IP 54 (5x zásuvku k čerpadlové šachtě + další dle výkresu filtrace). Kabelový přívod CYKY-J $3 \times 2,5$ v zemní chráničce s jištěním 16A a proudovým chráničem umístěným v rozvaděči přilehlé budovy odkud bude přípojka provedena. Celkový příkon všech zařízení je cca do 1000W.

b) Mechanická filtrace (nerezové síto

Voda do této filtrace bude ústít tlakově ze dvou skimmeru, ve kterém bude umístěno čerpadlo s průtokem $12\text{m}^3/\text{h}$. Bude použita tlaková hadice průměru 50mm. Kal z filtrace bude vybírán ručně a ukládán na kompost. Oka síta by měla být do velikosti 0,3mm pro zadržování i drobných nečistot. Hrubé nečistoty budou zachytávány z hladiny do břehových skimmerů s oky cca $10 \times 10\text{mm}$

c) Dotace kyslíku kompresorem

Kompresor je navržen jezírkový s výkonem min 90 l/min. jeho funkce bude dotace kyslíku do litorální zóny pro podporu životaschopnosti bakterií. Rozvod vzduchu v mělčinách bude proveden pomocí perforovaných hadiček průměr 9 a 12mm.

4/ Vodopád

Vodopád bude zakomponován do suché zídky, ve které bude vymodelován žlab podložený folií, tak aby bylo zamezeno nechtěnému úniku vody mimo jezírko. Vyústění bude provedeno esteticky navrchu zídky z bazénové hadice průměr 50mm a voda tak bude přepadat přes vhodně umístěné kameny a bude se tak zároveň prokysličovat a podporovat biologii celého systému.

Zdroj vody pro vodopád bude z čerpadla $18\text{m}^3/\text{h}$ umístěném v na dně v hluboké zóně na druhé straně jezírka (viz. půdorys).

Vypracoval: Ing. Jan Jekl